

Ministère
de
l'Éducation

Ontario

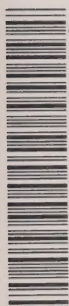
Le docteur Bette Stephenson, ministre
Harry K. Fisher, sous-ministre

Suggestions aux enseignants

1980

Ce document d'appui aux *Années de formation* fait partie d'une série traitant de la conservation de l'énergie. Il fournit des renseignements, du matériel didactique et des suggestions aux enseignants du cycle moyen.

Le vêtement, le logement et l'énergie

Énergie
M3CA20N
DE 171
- 80C47
FRE

3 1761 11892288 9



Dans la même série :

L'eau et l'énergie (M1)
La nourriture, source d'énergie (M2)
Le vêtement, le logement et l'énergie (M3)
Les transports et l'énergie (M4)
Qu'est-ce que l'énergie? (M5)
L'air, la température ambiante et l'économie d'énergie (M6)
L'industrie manufacturière, les services et l'énergie (M7)
Les sources d'énergie (M8)

Ce document a été préparé conjointement par les ministères de l'Éducation et de l'Énergie de l'Ontario, en collaboration avec les personnes suivantes :

Auteur principal :
 Robert Trueman
 Directeur
Dunlace Public School
 Conseil de l'éducation de North York

Graphisme :
 S. Ruth Aney
 Ministère de l'Éducation

D'après la conception graphique de :
 M^{me} Jean Duran
 Enseignante principale (arts plastiques)
 Conseil de l'éducation du comté de York

Contribution et approbation :
 Leslie Preston
Blind River Public School
 Conseil de l'éducation de North Shore

Coordination :
 John C. Cornfield
 Conseiller en sciences
 Conseil scolaire d'Ottawa

Jack G. Davis
 Agent d'éducation
 Direction de l'enseignement élémentaire
 Ministère de l'Éducation

Adaptation française :
 Achille Haché
 Agent d'éducation
 Direction de l'enseignement élémentaire
 Ministère de l'Éducation

Lise Savard
 Enseignante
 Collège catholique Samuel Genest

Introduction	3
Groupe d'activités n° 1 : Comment dois-je m'habiller demain?	4
Groupe d'activités n° 2 : Ferme la fenêtre! Ferme la porte!	8
Groupe d'activités n° 3 : Comment se rafraîchir	10
Groupe d'activités n° 4 : La lessive	12
Groupe d'activités n° 5 : Comment tirer parti de la chaleur de la neige	16
Groupe d'activités n° 6 : Le vêtement parfait	18
Groupe d'activités n° 7 : De la chaleur à bon compte	20
Groupe d'activités n° 8 : Savoir choisir ses couleurs	22
Groupe d'activités n° 9 : Comment emprisonner la chaleur	24
Groupe d'activités n° 10 : Le relevé du compteur	26
Groupe d'activités n° 11 : L'habitation de l'avenir	30
Lexique	34
Ressources pédagogiques	35

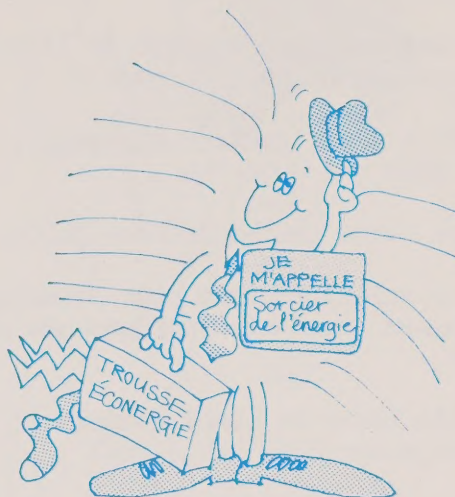
La consommation énergétique domestique représente près de 20 pour cent de la consommation énergétique totale du Canada. Le chauffage et le refroidissement de nos maisons consomment plus de la moitié de cette énergie. Le reste sert au chauffage de l'eau, à l'éclairage, à la réfrigération et au fonctionnement des appareils électroménagers.

Nous construisons des maisons pour y vivre, y travailler, nous y reposer et y étudier à l'aise. Tout comme les vêtements que nous portons, notre logis a pour objet de nous protéger des intempéries. Même si la mode dicte souvent nos choix, nous achetons un vêtement ou une maison pour satisfaire certains besoins fondamentaux : logement, chaleur et protection contre les intempéries.

Les activités suggérées dans cette unité d'étude visent à amener les élèves à réfléchir à l'importance du logement et du vêtement et à prendre conscience du rôle prépondérant de l'énergie dans leur vie quotidienne. Les divers thèmes présentés seront l'occasion d'une réflexion sur différentes façons de convertir ou d'économiser l'énergie. En outre, l'enseignant aidera les élèves à comprendre que, pour répondre aux besoins de l'avenir, il faut mettre au point des options énergétiques de rechange.

Tout au long des activités, des décisions d'ordre pratique donneront lieu à des discussions. Tous les groupes d'activités traitent de l'économie et de l'importance de l'énergie. Il est aussi question des perspectives d'avenir (par exemple dans les groupes d'activités 6 et 11). Trois groupes d'activités portent sur notre utilisation domestique de l'électricité (3, 4 et 10).

Les activités suggérées peuvent se réaliser dans n'importe quel ordre. Celles qui s'inspirent des notions les plus faciles à comprendre sont présentées au début de chaque groupe d'activités, mais toutes peuvent s'adapter facilement aux élèves du cycle moyen. Certaines sont cependant réservées à une saison particulière.



Nom :

4

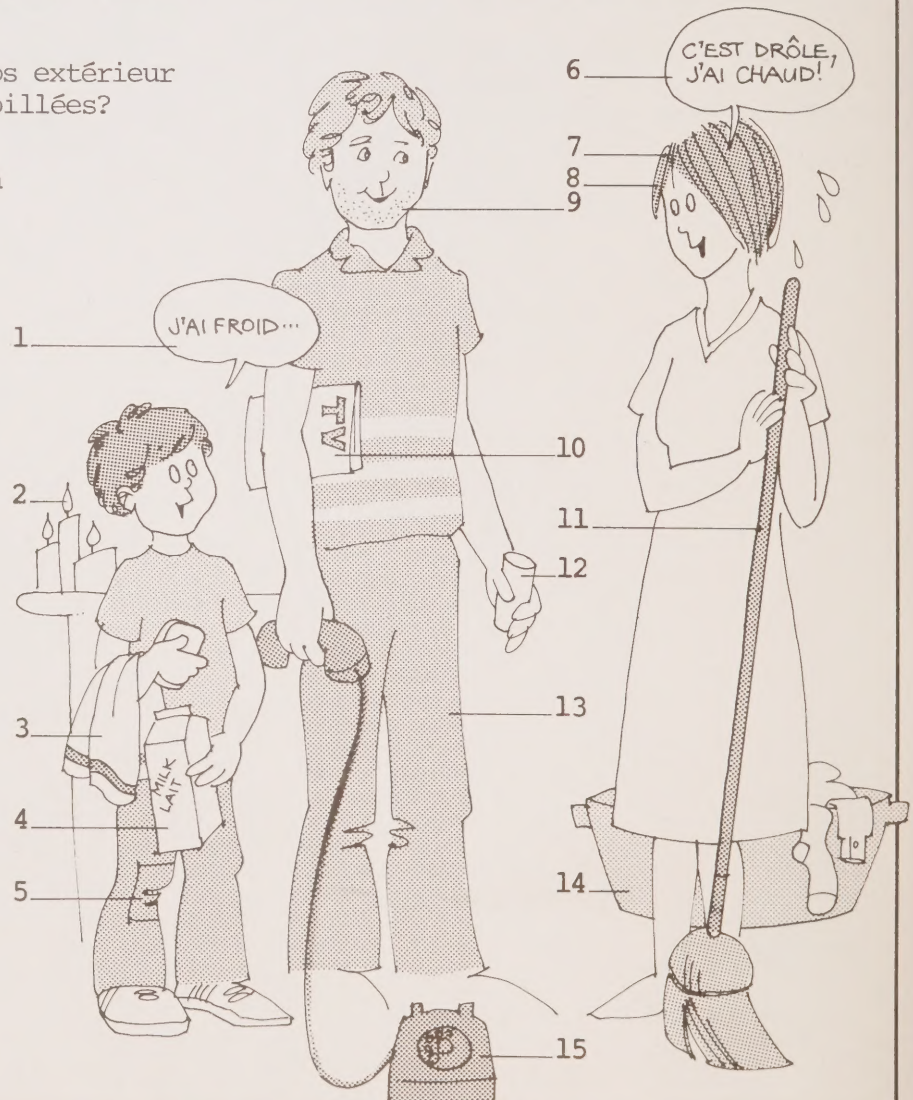
Vérifiez vos connaissances

1. Pourquoi pourrait-on éventuellement envisager de vivre sous terre?
2. Pourquoi les personnes qui vivent dans le désert superposent-elles plusieurs vêtements pour ne pas souffrir de la chaleur?
3. Chez vous, quel appareil électroménager consomme le plus d'énergie?
4. Pourquoi vaut-il mieux faire sécher le linge sur la corde plutôt que dans la sècheuse?
5. Si vous demeurez dans le nord de l'Ontario, vaut-il mieux acheter une voiture de couleur noire ou blanche?
6. Que signifie l'affirmation suivante : «Pour refroidir une chose, il faut en chauffer une autre»?
7. Comment la neige peut-elle nous garder au chaud?
8. Puisque le soleil fournit plus d'énergie que ce que nous ne pourrions jamais consommer, comment expliquer que nous faisons face à un problème énergétique?
9. Pour quelle sorte de temps extérieur ces personnes sont-elles habillées?

Si vous ne pouvez répondre à toutes ces questions, les activités qui suivent vous aideront à le faire.

Chaque numéro indique une façon de consommer de l'énergie. Lesquelles pouvez-vous reconnaître?

Source. Énergie, Mines et Ressources Canada, Super Kids (Ottawa, Centre d'édition, Approvisionnements et Services Canada, 1976). Reproduit avec la permission du ministre des Approvisionnements et Services Canada.

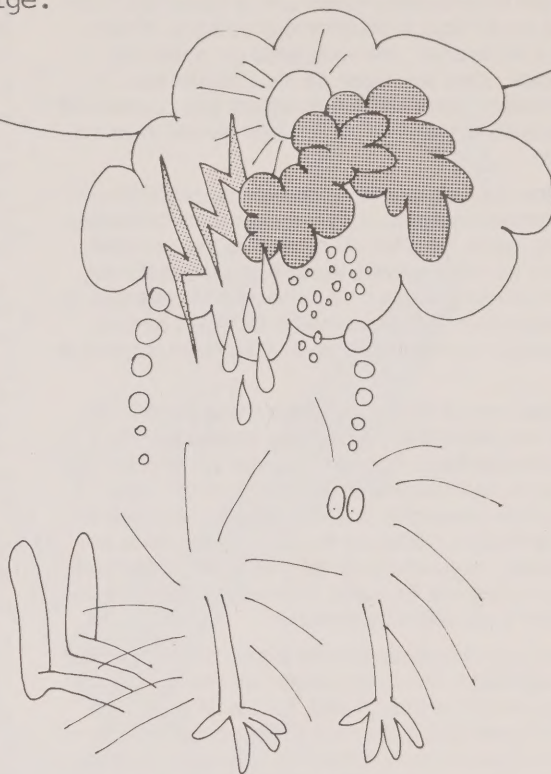
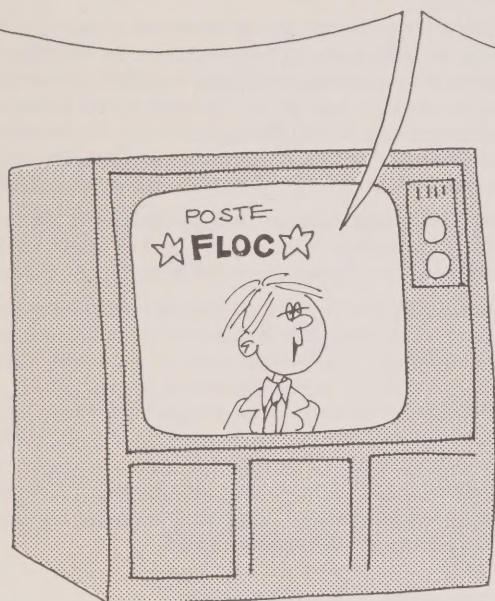


Nom :

5

Comment dois-je m'habiller demain?

Voici les prévisions météorologiques pour demain : ensoleillé et frais dans la matinée, avec des températures variant entre 10°C et 15°C. Pluie commençant dans l'après-midi, suivie de violents orages. Température pouvant atteindre 25°C et s'abaissant progressivement en soirée jusqu'à -5°C. Possibilité de neige.



1. Si vous entendez un bulletin de météo semblable, quels vêtements porterez-vous le lendemain? Faites un dessin de vous-même ainsi habillé.

2. Pourquoi avez-vous décidé de vous habiller de cette façon?

3. Serez-vous à l'aise?

4. Vos vêtements seront-ils faits d'un tissu particulier?

Autres questions à réflexion

1. Pourquoi se vêtir?

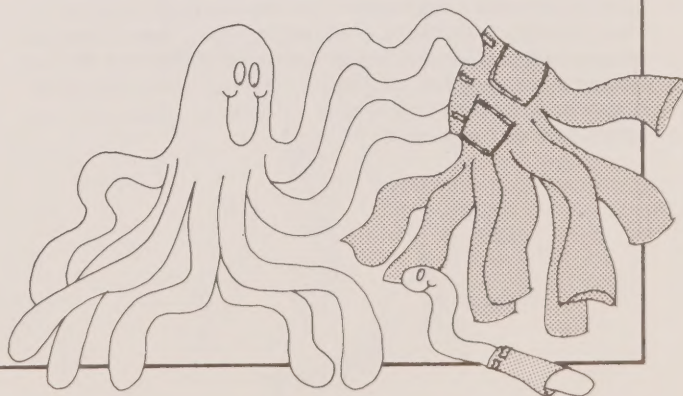
2. Comment les vêtements nous aident-ils à nous tenir au chaud?

3. Comment les vêtements peuvent-ils nous protéger?

4. Si vous n'aviez jamais besoin d'aller dehors, comment vous habilleriez-vous?

5. Pourquoi les animaux ne portent-ils pas de vêtements?

AIMES-TU
MES NOUVEAUX
JEANS?



Notes pédagogiques

Cette activité a pour but d'aider les élèves à choisir leurs vêtements en fonction de la température ambiante. Les vêtements servent d'abord à isoler et à protéger le corps. En choisissant des vêtements confortables, nous pouvons réduire la consommation d'énergie des appareils de climatisation ou de chauffage.

Les vêtements que nous portons ont plusieurs fonctions. Une étude du vêtement et de la mode révèle que la façon de s'habiller varie selon le sexe, l'âge, la situation économique, la race, l'origine ethnique et l'époque. Les vêtements ont aussi une signification sociale : c'est une façon de nous révéler aux autres. Ils manifestent certaines de nos valeurs (ou, dans le cas d'un enfant, celles de ses parents) et l'opinion que nous avons de nous-mêmes.

La véritable raison pour laquelle nous portons tel genre de vêtements se confond souvent avec nos préoccupations culturelles se rattachant à la mode. En effet, nous choisissons nos vêtements en fonction de notre appartenance à un groupe donné, de notre confort, de notre humeur, de notre désir de changer de silhouette et d'exprimer notre personnalité. Quoiqu'il en soit, nous portons surtout des vêtements pour isoler notre corps et le protéger.

Le vêtement isole le corps en l'enveloppant d'une gaine d'air chaud. Grâce à ses ouvertures minuscules, le tissu fait office d'agent de conditionnement : il permet au corps de se refroidir en laissant évaporer la transpiration. Par temps froid, il faut superposer plusieurs vêtements chauds. La laine ou les tricots synthétiques valent alors mieux que les fibres lisses telles le nylon ou le polyester; la grande quantité d'air qu'ils renferment en fait de meilleurs isolants. En outre, la teneur en humidité de la laine augmente la sensation de chaleur.

Par temps chaud, les vêtements doivent laisser circuler l'air et évaporer la transpiration. On choisira donc des tissus légers, à texture lâche, et des vêtements amples. En été, le coton convient à merveille : il est tissé lâchement et il absorbe bien l'humidité, contrairement aux fibres synthétiques. Les vêtements de couleur claire, qui réfléchissent la chaleur et les radiations solaires, sont tout indiqués pour les journées chaudes.

Les vêtements nous protègent de certains dangers du milieu. Les rayons du soleil peuvent brûler la peau trop exposée. Le vent, la pluie ou la neige peuvent aussi l'affecter. Les vêtements parent en outre les chutes et les coups, ainsi que la poussière et la saleté.

Le vêtement est un prolongement de notre corps. Étant donné le stade actuel de notre évolution et le climat qui nous entoure, nous ne pouvons nous en remettre uniquement à notre système pileux pour nous protéger. L'enseignant aidera les élèves à prendre conscience de l'importance du choix judicieux des vêtements, non seulement en fonction des critères de la mode, mais surtout de la protection du corps et d'un bon état de santé.

Une fois complétées les activités sur le thème «Comment dois-je m'habiller demain?», les élèves éprouveront peut-être quelque difficulté à représenter les vêtements appropriés. Leurs dessins seront sans doute acceptables, mais ils ne correspondront pas à toutes les températures ambiantes décrites. À partir de ces dessins, discutez du rôle des vêtements et de l'importance de bien choisir ceux qui concourent au bon fonctionnement de l'organisme.

Activités de l'élève

1. Apporter en classe des vêtements d'extérieur. Discuter de la façon dont ils protègent et isolent le corps, selon le type d'activité. Comparer la façon dont on s'habille pour faire de la bicyclette ou du ski de randonnée, pour se baigner ou jouer au hockey. Discuter aussi des activités qui exigent des vêtements protecteurs spéciaux et des raisons d'être de ces derniers.
2. Parler des discussions entre parents et enfants sur la façon de s'habiller pour aller à l'école. Pourquoi ces discussions ont-elles lieu? Quelles sont les préoccupations des parents? Celles des enfants? Qui a le dernier mot? Pourquoi?
3. Faire une recherche sur un vêtement choisi et porté par des enfants. À l'aide d'une carte géographique, localiser le pays d'origine et trouver les principales caractéristiques de l'industrie textile de ce pays. Les élèves peuvent écrire au fabricant pour se renseigner sur la machinerie qui sert à fabriquer le vêtement, la provenance du tissu, l'importance de l'industrie textile du pays exportateur et l'importation de ces vêtements au Canada.
4. Les élèves apportent un de leurs vêtements préférés à l'école et ils expliquent les raisons de leur choix. Ils recherchent les fonctions principales et secondaires de ce vêtement.
5. Faire une recherche sur les modes vestimentaires à travers le monde, pour découvrir la raison d'être des types de vêtements fabriqués et des tissus utilisés. Répondre à des questions comme celles-ci : Quelle influence ces modes ont-elles sur la mode canadienne? Les groupes ethniques vivant au Canada continuent-ils de porter des vêtements traditionnels? Comment les Inuits parviennent-ils à conserver leur organisme à la même température que les habitants des pays tropicaux? Pourquoi les personnes vivant dans le désert portent-elles plusieurs vêtements clairs superposés?

Autres activités suggérées

1. Étudier le pelage des animaux. Quels animaux les élèves peuvent-ils reconnaître par leur poil ou leur fourrure? Selon eux, pourquoi bien des gens s'opposent à ce qu'on tue les animaux pour leur fourrure?
2. Décrire ou dessiner la garde-robe de l'an 2000. En quoi pourrait-elle différer de celle d'aujourd'hui?
3. Consulter les ouvrages de la bibliothèque sur l'histoire et l'évolution du vêtement à travers les âges. La recherche peut porter sur l'évolution des uniformes ou sur la mode à différentes époques ou encore sur les vêtements typiques du Canada, tels les manteaux à capuchon, les anoraks, les écharpes, les bottes esquimaudes et les tuques.



Nom :

8

Ferme la fenêtre! Ferme la porte!

Que de fois n'avez-vous pas entendu ces exclamations!
Pourquoi faut-il fermer les portes et les fenêtres?

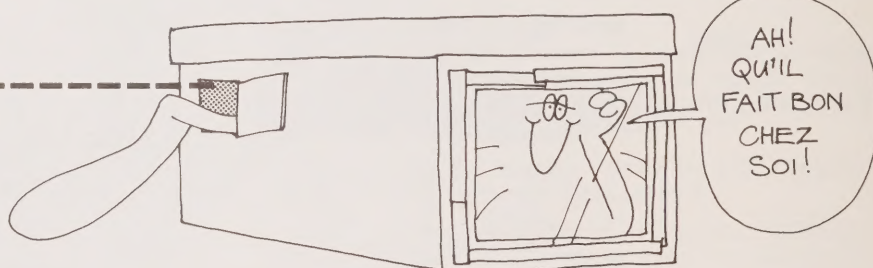
Celles de la maison et de l'école remplissent de
multiples fonctions.

Indiquez cinq de ces fonctions :

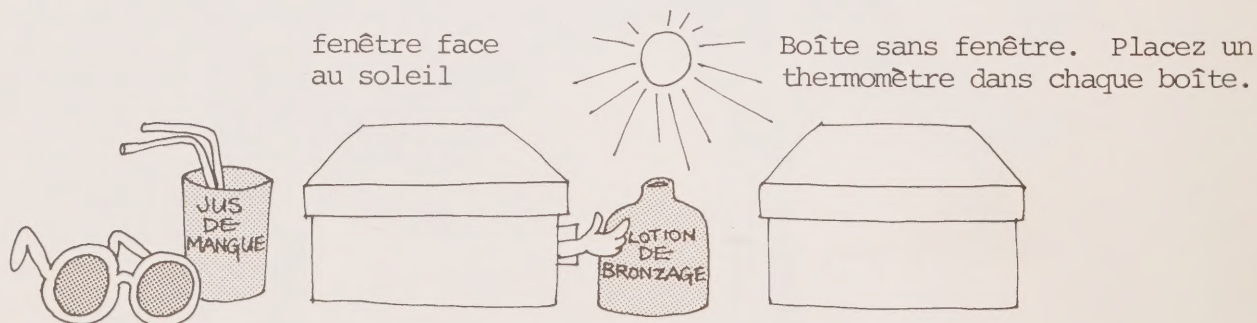
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Les portes et les fenêtres peuvent laisser échapper ou pénétrer une grande
quantité de chaleur. Une maison munie de fenêtres est-elle plus chaude
qu'une autre sans fenêtres? L'activité qui suit vous permettra de répondre
à cette question.

Ouverture permettant de
consulter le thermomètre



Prenez deux boîtes de carton de mêmes dimensions, par exemple, des boîtes
à chaussures. Pratiquez une grande ouverture sur l'un des côtés d'une des
boîtes. Collez du plastique transparent sur l'ouverture. Peignez les
deux boîtes en blanc ou recouvrez-les de papier blanc. Placez un
thermomètre dans chacune et placez-les côté «fenêtre» face au soleil.



Notez la température après 10, 20 et 30 minutes. Qu'avez-vous constaté?

Notes pédagogiques

Les portes et les fenêtres remplissent de multiples fonctions. Ce groupe d'activités amène les élèves à constater que les portes et fenêtres créent autant de problèmes qu'elles en règlent, tout au long de l'année.

Elles laissent échapper la chaleur en hiver et l'accumulent en été, entraînant ainsi une surcharge du système de chauffage ou de refroidissement. En raison de leur orientation, les fenêtres peuvent laisser pénétrer trop de chaleur durant la belle saison. Pour remédier à une telle situation, nous installons des rideaux, des volets, des vitres teintées. En hiver, nous voulons que la chaleur solaire envahisse la maison. Toutefois, des fenêtres trop grandes occasionnent une perte de chaleur, notamment par temps nuageux et durant la nuit. La perte de chaleur qu'entraîne une fenêtre double de 1 m² (un mètre carré) est huit fois supérieure à celle qui s'opère à travers un mur isolé de même dimension, sans compter la chaleur qui s'échappe par les portes et fenêtres mal calfeutrées ou qui demeurent ouvertes.

Le nombre de fenêtres, leur disposition et leurs garnitures extérieures et intérieures déterminent dans une large mesure l'efficacité de l'éclairage, du chauffage et de la ventilation d'un bâtiment. La lumière pénètre habituellement par les fenêtres, même si certaines habitations peuvent être éclairées artificiellement. Une construction sans fenêtres peut entraîner une économie de combustible, mais créer un climat de vie déprimant.

Tout comme les fenêtres, les portes laissent échapper la chaleur. Chaque fois qu'on en ouvre une, l'air intérieur se refroidit et il faut le réchauffer par la suite. La perte de chaleur varie selon le genre de porte et son orientation. Comme le vent souffle habituellement de l'ouest ou du nord, l'air froid hivernal entre plus directement par une porte orientée vers l'une ou l'autre de ces directions, à moins que la maison ne soit munie d'un tambour. Par ailleurs, les fenêtres qui s'ouvrent au sud laissent pénétrer plus de chaleur et de lumière que celles situées au nord, à l'est ou à l'ouest.

Les architectes se préoccupent de plus en plus du gaspillage d'énergie occasionné par les portes et les fenêtres. C'est un des défis de notre temps que de mettre au point de nouveaux dispositifs qui laissent pénétrer la chaleur du soleil par les fenêtres, empêchent la chaleur intérieure de s'échapper et laissent circuler l'air sans consommer d'énergie tout en procurant un éclairage naturel maximal.

Pour cette série d'activités, faire travailler les élèves par petits groupes. À défaut de boîtes à chaussures, les élèves utilisent d'autres sortes de boîtes en carton, dans lesquelles ils découpent un petit regard sur le côté pour pouvoir consulter le thermomètre sans enlever le couvercle. Les résultats sont plus probants par temps ensoleillé que par temps nuageux. (On peut d'ailleurs leur laisser faire l'expérience qui leur permettrait de le constater).

Conserver les boîtes qui serviront à d'autres activités connexes.

Activités de l'élève

1. Une maison dont les fenêtres donnent au sud est-elle plus chaude qu'une autre dont les fenêtres donnent au nord? Découper des fenêtres dans les boîtes à chaussures et y appliquer une feuille de plastique. Placer un thermomètre dans chacune des boîtes et les placer au soleil — l'une des fenêtres face au sud et l'autre, face au nord. Noter la température après 10, 20 et 30 minutes. Refaire l'expérience, les fenêtres étant tournées vers l'est et vers l'ouest. Les résultats varient-ils suivant le moment de la journée?

2. Les rideaux et les tentures influent-ils sur la température d'une maison? Couvrir l'une des fenêtres d'un morceau de tissu en guise de rideau. Placer ensuite les boîtes au soleil, face au sud. Noter la température après une dizaine de minutes. Cette expérience révèle aux élèves l'influence des rideaux et tentures sur la température d'une maison.

3. Ajouter un toit à l'une des boîtes munie d'une fenêtre; faire en sorte qu'il forme saillie au-dessus de la fenêtre. Comparer la température intérieure des deux boîtes. Essayer des toits et des saillies de tailles différentes. Les résultats varient-ils suivant la saison?

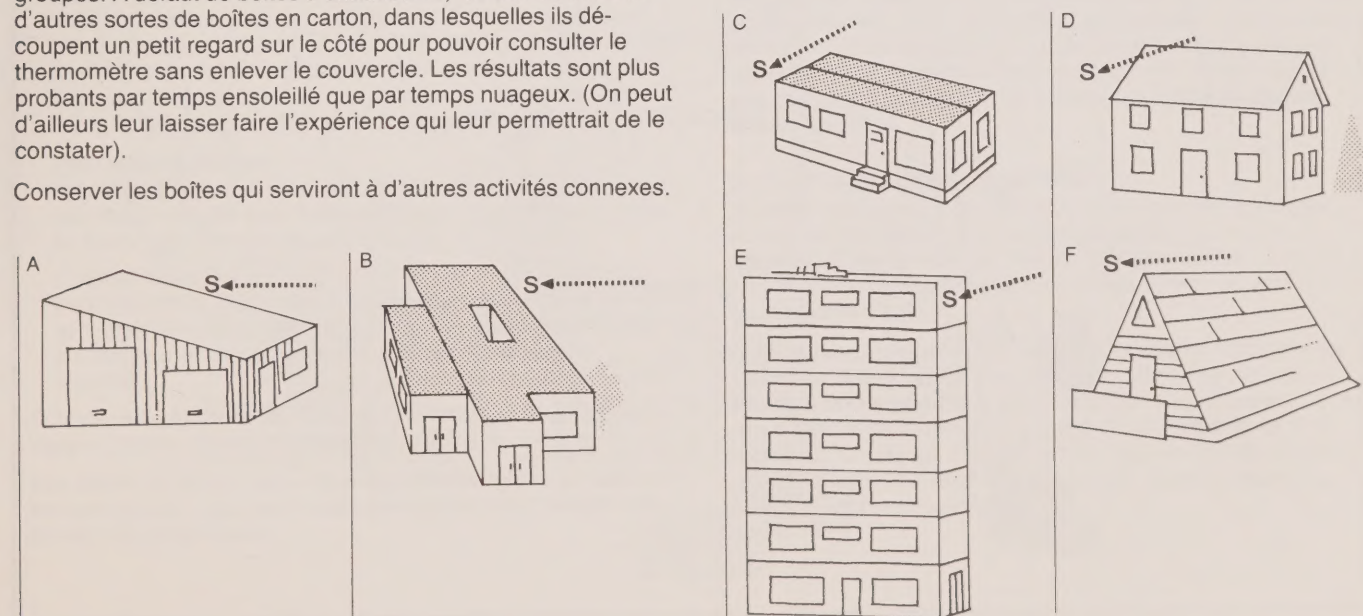
4. Observer les illustrations A, B, C, D, E, F. Elles représentent des maisons toutes bien isolées. Discuter des problèmes de refroidissement et de chauffage de chacune d'elles. Laquelle sera la mieux éclairée et la mieux ventilée sans avoir recours à l'électricité? S = la direction du soleil.

Autres activités suggérées

1. Faire une étude des portes et des fenêtres à l'aide de questions comme celles-ci : Comment les portes et les fenêtres sont-elles fabriquées? De quels matériaux? Comment sont-elles décorées?

2. À l'aide d'illustrations, présenter une collection de portes de différents pays. Qu'évoquent ces illustrations à propos des gens qui vivent ou travaillent derrière ces portes?

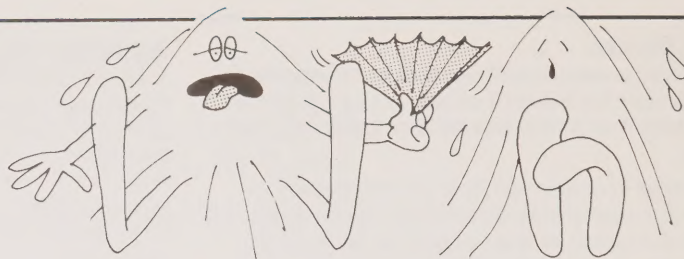
3. Évaluer la fréquence quotidienne d'ouverture des portes de la maison. En calculant la surface de chaque porte, on peut estimer l'espace par lequel la chaleur peut s'échapper (superficie x fréquence d'ouverture). Comment remédier à cette perte de chaleur?



Nom :

10

Comment se rafraîchir

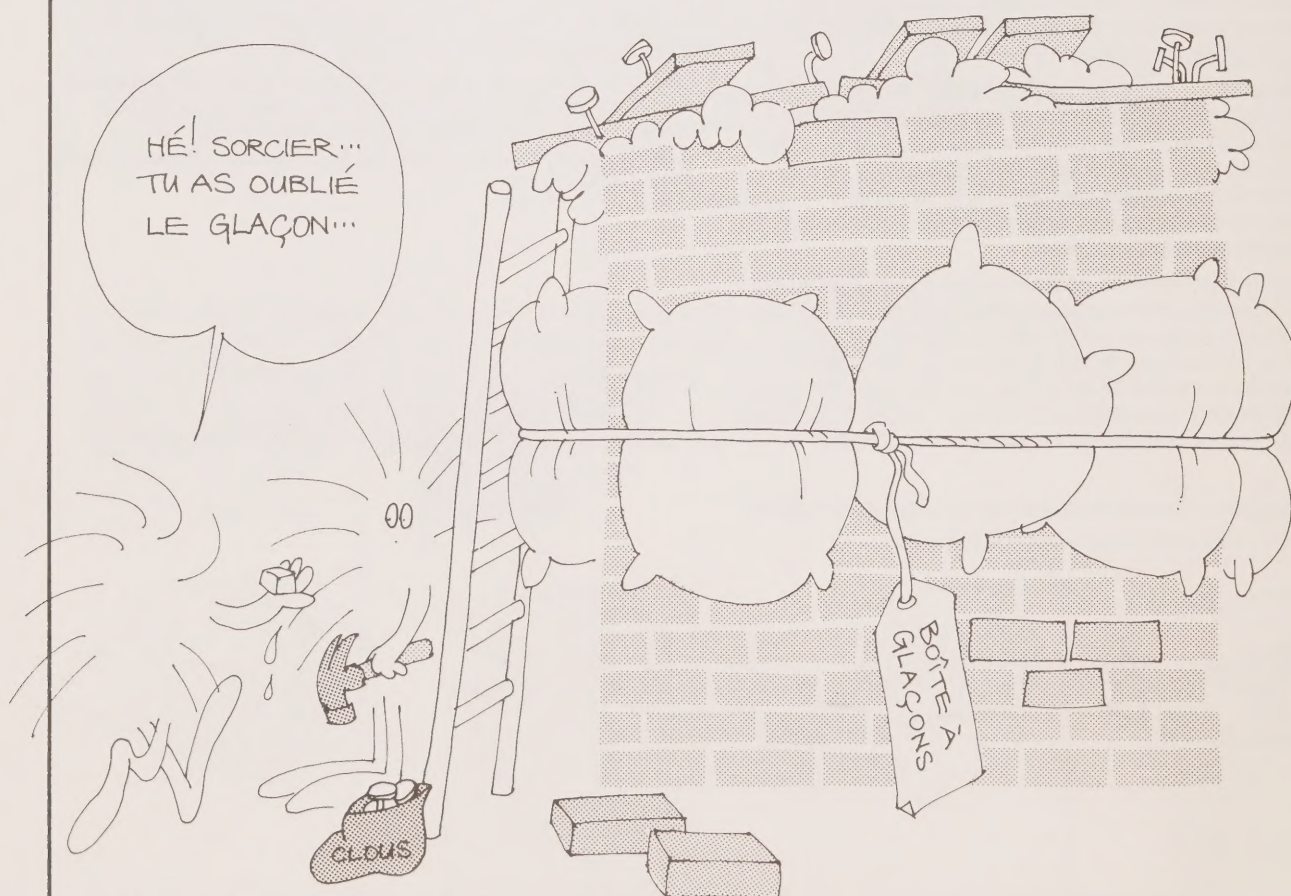


1. À quelle température commencez-vous à avoir «trop chaud» durant l'été?
2. Que faites-vous pour vous rafraîchir?

Voici une activité qui vous suggérera certains moyens de vous rafraîchir.

Il s'agit d'un concours de conservation de glaçons. Voici le défi! Il s'agit de fabriquer un contenant qui pourra conserver un glaçon pendant deux heures. Tous les genres de contenants (à l'exclusion du réfrigérateur) sont acceptables.

Ouvrez le contenant après deux heures. La glace est-elle fondue? Qui a réussi à la conserver le plus longtemps? En quoi était fabriqué le contenant? À votre avis, pourquoi ce genre de matériau est-il plus efficace?



Notes pédagogiques

Cette activité vise à faire trouver aux élèves des façons d'isoler un contenant. Elle leur permet de comparer l'efficacité de différents genres de constructions et d'isolants, ainsi que d'effectuer des recherches sur les moyens de se rafraîchir, de conserver et de garder nos maisons et nos aliments au frais d'une manière efficace, tout en économisant l'énergie.

Pendant l'été, la température devient parfois suffocante. Durant une vague de chaleur, notre société électrifiée a recours au climatiseur pour se rafraîchir. Cet appareil fonctionne comme un réfrigérateur : il absorbe la chaleur interne et la rejette à l'extérieur. Mais la climatisation de l'air coûte cher : au prix de l'appareil, il faut ajouter le coût de l'énergie électrique nécessaire à son fonctionnement.

L'accumulation de la chaleur dans la maison au cours de la journée peut faire monter la température du grenier jusqu'à 55°C. La chaleur accumulée irradie vers les autres espaces de la maison même après le coucher du soleil, de sorte que l'étage supérieur est le moins confortable. Malgré le rafraîchissement extérieur, la chaleur accumulée entre les murs continue d'incommoder les occupants.

Dans une brochure intitulée *Summer Cooling*, l'Hydro Ontario suggère différentes façons de rafraîchir la maison en été.

Mettre en marche le ventilateur de la salle de bains

Mettre en marche le ventilateur ou ouvrir la fenêtre après le bain. S'assurer que la porte est close. Après quelques minutes, fermer le ventilateur ou la fenêtre pour éviter de rejeter l'air conditionné des autres pièces. Préférer un rideau de douche en plastique ou des portes de verre à un rideau de toile ou de coton qui absorbe l'eau et augmente l'humidité de l'atmosphère intérieure.

Mettre en marche le ventilateur de la cuisine

Si on allume les plaques de la cuisinière, mettre en marche le ventilateur pour expulser l'air chaud et ne pas surcharger le système de refroidissement de la maison.

Installer un ventilateur au grenier

Lorsque le thermomètre marque 35°C à l'extérieur, la température du grenier peut atteindre 55°C, ce qui gêne le refroidissement du reste de la maison. Un ventilateur installé au grenier — soit dans une fenêtre, soit dans une lucarne, soit encore sur le toit — expulse l'air chaud et peut abaisser la température d'environ 20°C, ce qui évite une surcharge du climatiseur.

Faire usage de ventilateurs de fenêtres

Sauf pour les ventilateurs de greniers, ne jamais faire fonctionner les ventilateurs installés dans d'autres fenêtres quand le climatiseur est en marche. On peut se servir d'un ventilateur pour faire circuler l'air refroidi entre deux pièces dont l'une est munie d'un climatiseur fixé à une fenêtre.

Bien isoler la maison

Une bonne isolation est aussi importante pour garder la maison fraîche en été que chaude en hiver. Il faut s'assurer que la maison est bien isolée.

Tirer les rideaux

Pour empêcher la chaleur du soleil de pénétrer dans la maison, tirer les rideaux durant la journée. Cette simple précaution empêche la chaleur du soleil de pénétrer par les fenêtres.

Source. Adapté de Hydro-Ontario, *Summer Cooling* (Toronto, Hydro-Ontario, 1974). Reproduction autorisée.

Les élèves devraient savoir que la prolifération des climatiseurs est sans doute l'une des causes principales de la consommation accrue d'électricité.

En été, le confort dépend de la façon dont on s'habille et du genre d'activités auxquelles on se livre. Le corps humain transpire pour se refroidir. Il faut donc lui faciliter la tâche en portant des vêtements qui absorbent l'humidité et réfléchissent la chaleur, tels les vêtements clairs de coton léger.

Voici d'autres façons peu coûteuses de se rafraîchir :

- marcher lentement et se reposer de temps à autre. Ne pas obliger l'organisme à transpirer plus qu'il ne faut;
- prendre une douche froide ou se baigner, puis se reposer tranquillement à l'ombre.

Pour conserver les aliments froids, on a recours à l'énergie électrique ou à celle du gaz pour refroidir l'air d'un contenant isolé (le réfrigérateur) jusqu'à ce que la température soit appropriée. Avant de placer de la nourriture au réfrigérateur, il faut en retirer la chaleur. Tout comme le climatiseur, cet appareil consomme beaucoup d'énergie. Il faut s'efforcer de l'utiliser le plus judicieusement possible.

Dans le cadre de l'activité précitée, tous les élèves devraient pouvoir fabriquer leurs contenants et recevoir les glaçons en même temps afin d'éviter le problème de la taille des glaçons et celui des variations de température. Le concours peut durer plus de deux heures. Les élèves vérifient l'état de leur glaçon à la fin du temps alloué. Si le glaçon n'est pas complètement fondu, faire refermer le contenant, puis examiner à nouveau le contenu de demi-heure en demi-heure. Insister sur le fait que les récipients n'étaient pas de nature à conserver la glace très longtemps. Que faudrait-il faire pour la conserver durant deux jours?

Activités de l'élève

1. Il importe que les élèves prennent conscience de ce que la chaleur estivale excessive vient du soleil. On pourra à cette fin profiter d'une journée ensoleillée pour vérifier la température au soleil et à l'ombre, tant dans la cour de l'école qu'en classe. Répondre à des questions comme celles-ci : Où la température est-elle le plus élevée? Le moins élevée? D'où viennent ces différences de température?

2. Quelle différence y a-t-il entre la température des objets exposés au soleil et celle des objets placés à l'ombre? Verser la même quantité d'eau froide dans deux verres de polystyrène. Placer un thermomètre dans chacun d'eux. Poser l'un des verres au soleil et l'autre à l'ombre. Vérifier la température toutes les cinq minutes durant une vingtaine de minutes. Noter graphiquement les résultats puis évaluer la différence.

3. Examiner le réfrigérateur domestique et répondre aux questions suivantes : Quels aliments pourraient être rangés ailleurs? Si l'on réglait le réfrigérateur à une température supérieure, quels aliments risqueraient de se gâter? (S'il n'y en a aucun, on pourrait peut-être régler la température à quelques degrés moins froid.)

Autres activités suggérées

1. Inciter les élèves à consulter des ouvrages sur les climatiseurs, les réfrigérateurs et les congélateurs, pour pouvoir répondre à des questions comme celles-ci : Qu'est-ce qu'un compresseur? De quels gaz ou liquides se sert-on pour retirer la chaleur de l'air?

2. Comment conservait-on les aliments avant l'apparition du gaz et de l'électricité? Faire effectuer des recherches sur le fumage, le marinage et la déshydratation des aliments. Comment interpréter la phrase suivante : Si le réfrigérateur avait existé au XV^e siècle, l'Amérique n'aurait pas été découverte. (Comme on le sait, les Européens cherchaient la route des Indes, royaume des épices.)

Nom :

La lessive

La prochaine fois que l'on fera la lessive à la maison, observez bien comment les choses se passent. Sépare-t-on le linge en plusieurs tas? Comment est-il trié? Dans quel ordre le lave-t-on? Pourquoi? Quels genres de vêtements se lavent à l'eau chaude? Lesquels peuvent se laver à l'eau tiède ou froide?

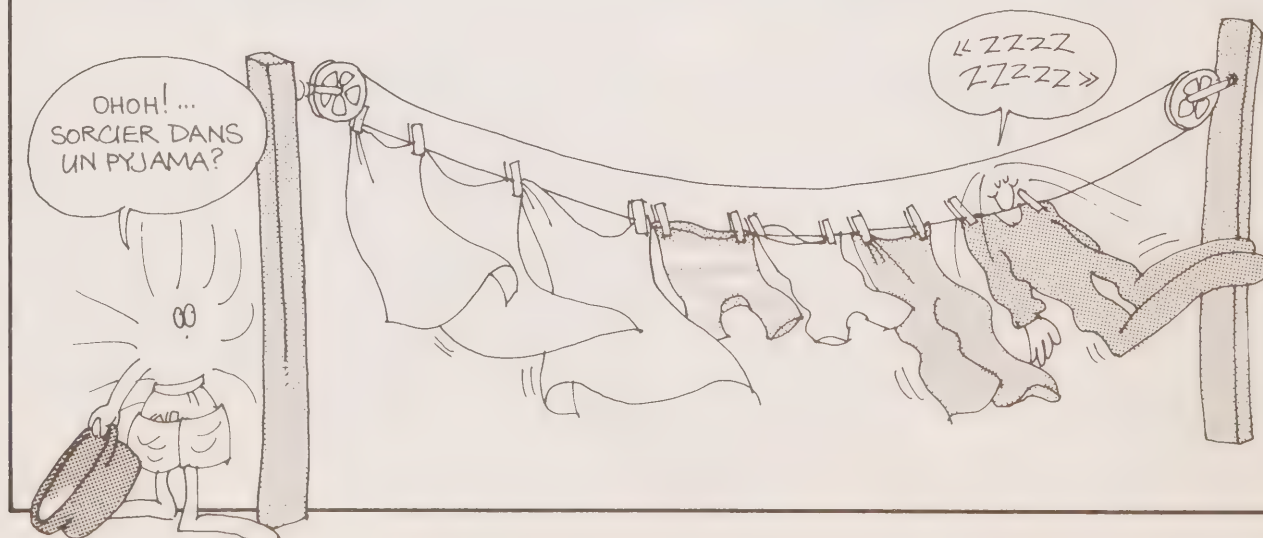


Dessinez les cadrans de la machine à laver.

1. À quoi servent-ils?
2. Comment peut-on économiser de l'énergie en faisant la lessive?

Le séchage du linge

Une fois le linge lavé, comment le fait-on sécher? Peut-on le faire sécher au soleil? Quels vêtements vaut-il mieux suspendre pour le séchage? Que fait-on quand les vêtements sont secs? Pourquoi certains articles doivent être repassés tandis que d'autres n'ont pas besoin de l'être?



Notes pédagogiques

Cette activité se déroule à la maison. Elle vise à porter à l'attention des élèves l'entretien des vêtements ainsi que la consommation d'eau chaude et d'électricité que cela entraîne. Le chauffage de l'eau de lessive occasionne une grande consommation d'énergie. Nonobstant la commodité du séchage électrique ou au gaz, il existe des moyens plus économiques de faire sécher le linge et d'en prolonger la durée.

En règle générale, les élèves du cycle moyen sont trop jeunes pour laver leurs vêtements et les faire sécher eux-mêmes. Cependant, ils doivent savoir comment on entretient les vêtements et connaître la dépense d'énergie que cela entraîne. Ils peuvent aussi inciter leurs parents à économiser l'énergie au moment du lavage et du séchage du linge. Ainsi, le lavage à l'eau froide plutôt qu'à l'eau chaude est sûrement le moyen le plus simple et le plus économique. On peut presque toujours faire le rinçage à l'eau froide. Les vêtements infroissables, les lainages lavables et les vêtements légèrement souillés peuvent se laver à l'eau froide. Les détergents qui se dissolvent à l'eau froide contiennent des agents germicides dont l'efficacité se compare à celle des agents germicides destinés à être employés à l'eau chaude.

Le séchage du linge dans une sècheuse électrique ou au gaz occasionne une grande consommation d'énergie. Les élèves doivent savoir que certains vêtements n'ont pas besoin de repassage si on les suspend pour les faire sécher. Régler la sècheuse à une température tiède pour les vêtements légers et à une température chaude pour les vêtements épais. Étendre le linge sur la corde peut sembler démodé et prendre plus de temps, mais c'est un moyen d'économiser l'énergie. En outre, le séchage à l'air libre a un effet germicide, il augmente le taux d'humidité à l'intérieur de la maison en hiver et donne au linge une bonne odeur de propreté.

Dès l'arrêt de la sècheuse, enlever immédiatement les vêtements et les plier ou les suspendre avec soin, pour éviter d'avoir à les repasser. Un fer à repasser consomme autant d'énergie que dix ampoules de 100 W; il faut donc l'utiliser avec discernement pour conserver l'énergie et repasser le linge convenablement en évitant de le brûler. Expliquer aux élèves que la plupart des vêtements n'exigent pas de repassage. Les machines à laver et les sècheuses sont dotées de cycles pour les vêtements infroissables. Ces cycles font appel à des températures inférieures, spécialement conçues pour ne pas froisser le linge, ce qui rend le repassage superflu.

Les élèves remplissent leur feuille d'activités à la maison tout en observant le déroulement de la lessive. Faire remarquer la grande consommation d'énergie qu'entraînent le lavage, le séchage et le repassage des vêtements. Discuter du rôle des sources naturelles d'énergie, telles que le soleil, dans l'entretien des vêtements. Faire dessiner les cadrans de la machine à laver et en discuter à partir de questions comme celles-ci : À quoi sert chaque cadran ? Lesquels permettent d'économiser de l'énergie ? De quelle façon ?

Lisons les étiquettes



Les fabricants ont été encouragés à utiliser ces symboles sur les étiquettes apposées aux produits textiles. En suivant les symboles, vous êtes assuré que vos vêtements ne rétréciront pas, ne s'étireront pas ou ne

changeront pas de couleur outre mesure. L'information contenue sur ces étiquettes peut vous aider dans votre choix de vêtements en vous donnant une idée du coût et du temps nécessaire pour garder un nouvel achat en bon état.

Lavage



Ne pas laver



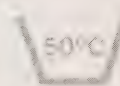
Laver à la main
à l'eau tiède



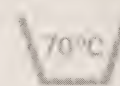
Laver à la machine
à l'eau tiède
avec agitation réduite



Laver à la machine
à l'eau chaude
avec agitation réduite



Laver à la machine
à l'eau chaude
avec agitation normale



Laver à la machine
à l'eau bouillante
avec agitation normale

Blanchiment au chlorure



Ne pas utiliser de chlorure
décolorant



Utiliser un chlorure décolorant
suivant les indications

Séchage



Étendre pour sécher



Séchage par culbutage
à basse température



Séchage par culbutage
à moyenne ou haute
température



Suspendre
pour sécher



Suspendre mouillé
pour sécher

Repasseage



Ne pas repasser



Repasser à basse
température



Repasser à moyenne
température



Repasser à haute
température

Nettoyage à sec



Ne pas nettoyer à sec



Nettoyer à sec
Sécher à sec par culbutage à
basse température



Nettoyer à sec



Consommation
et Corporations
Canada

Consumer and
Corporate Affairs
Canada

Numéro de catalogue RG23 47 1979 ISBN 0 662 50239 6

Activités de l'élève

1. Examiner les étiquettes fixées aux vêtements. Les recommandations d'entretien sont maintenant obligatoires. Que signifie «Blanchiment au chlorure»? «Nettoyage à sec»? Pourquoi ces recommandations apparaissent-elles sur les étiquettes?
2. Discuter de l'électricité statique et de ses effets sur les vêtements. En hiver, les vêtements synthétiques collent ensemble à cause de la présence d'électricité statique. Répondre à la question suivante : Comment éliminer l'électricité statique des vêtements? (Ajouter un adoucisseur à l'eau du dernier rinçage). Définir l'électricité statique. Faire quelques expériences sur l'électricité statique (par exemple, se frotter les pieds sur un tapis puis toucher à une poignée de porte en métal).
3. Effectuer des recherches sur les détergents. Faire une courte enquête sur la consommation en comparant marques et prix. Répondre à des questions comme celles-ci : Quel détergent donne le meilleur rendement par gramme en tenant compte du prix? Lequel mousse le plus? Lequel convient aussi bien à l'eau froide qu'à l'eau chaude? Y-a-t-il lieu de laver certains articles à l'aide d'un détergent ou d'un savon spécial? Pourquoi? Qu'entend-on par détergent biodégradable?
4. Visiter une teinturerie. Répondre à des questions comme celles-ci : Qu'entend-on par nettoyage à sec? S'agit-il réellement d'un procédé à sec? Pourquoi les gens portent-ils leurs vêtements au teinturier? Quels genres de machines servent au nettoyage à sec? Le lavage, le séchage et le repassage des vêtements entraînent-ils une forte dépense d'énergie?
5. Chaque élève apporte un vêtement et un cintre à l'école. Organiser un concours de rangement. Empiler les vêtements et diviser la classe en quatre équipes. Le jeu consiste à mettre le plus de vêtements possible sur des cintres. Pour ajouter à la difficulté, chacun doit retrouver et suspendre le vêtement qu'il a apporté.

Autres activités suggérées

1. Dans le cadre d'activités d'artisanat, confectionner et décorer un sac à linge, ou avec la permission des parents, teindre ou décorer un maillot ou autre vêtement à l'aide d'un crayon feutre ou par sérigraphie.
2. À partir de l'activité n° 5, effectuer divers tris : vêtements pâles ou foncés, épais ou légers, froissables ou infroissables, tissus délicats ou résistants, etc.
3. Effectuer des recherches sur l'entretien des vêtements dans les premiers temps de la colonie. Répondre aux questions suivantes : Comment les premiers colons lavaient-ils leurs vêtements? Comment fabriquait-on le savon? À quoi ressemblaient les lessiveuses avant l'invention de la machine à laver automatique?

Nom :

Comment tirer parti de la chaleur de la neige

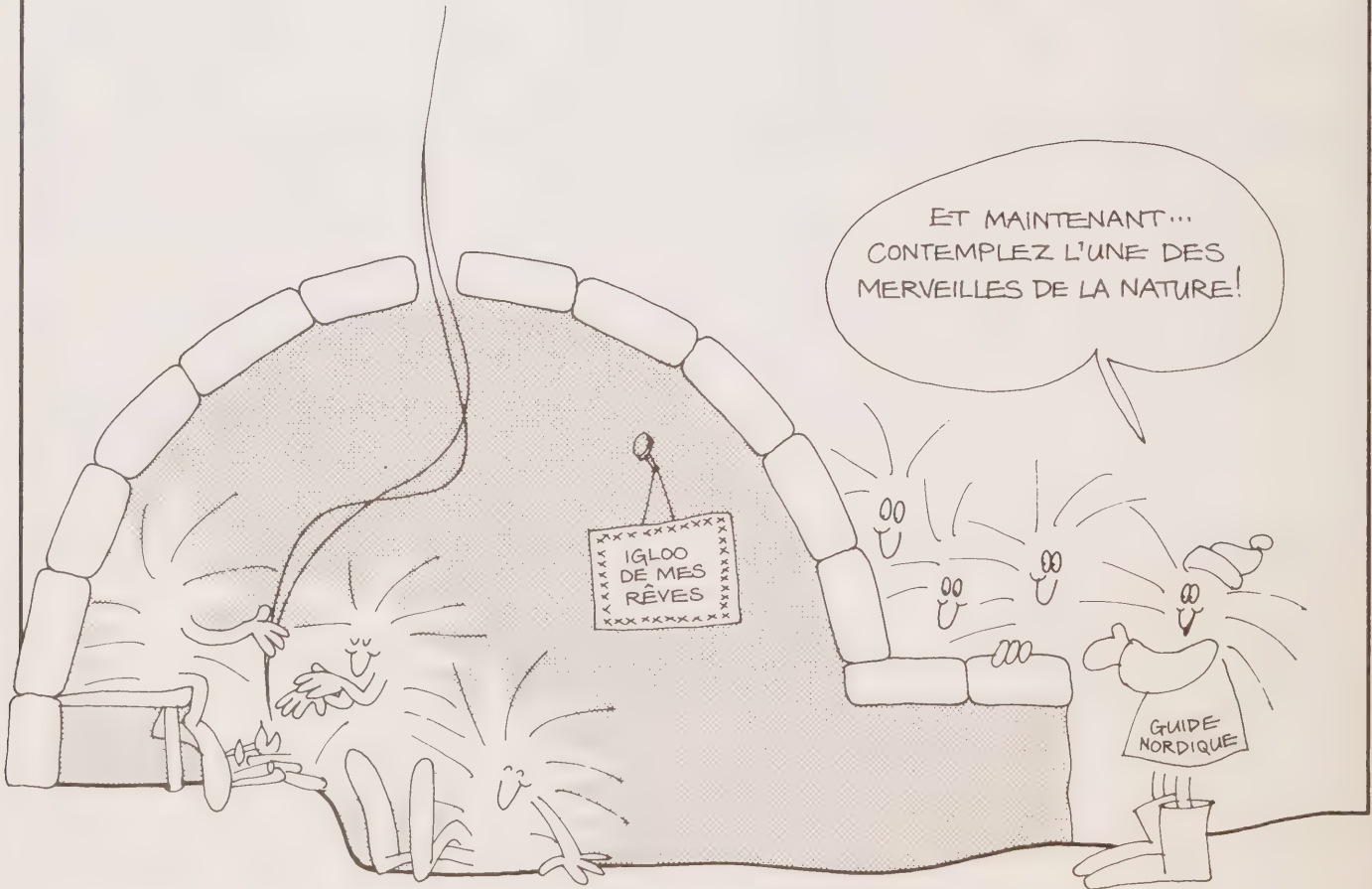
Après une bonne chute de neige, trouvez de la neige fraîchement accumulée et, à l'aide d'un thermomètre :

- prenez la température de l'air ambiant (à environ 50 cm au-dessus du sol) ;
- prenez la température à la surface de la neige ;
- prenez la température à environ 15 cm sous la surface de la neige.

Notez les résultats :

Température de l'air	
Température à la surface de la neige	
Température sous la surface de la neige	

1. Laquelle est la plus élevée? _____
2. Comment expliquez-vous ces écarts de température? _____
3. L'habitant des pays nordiques connaît depuis longtemps les propriétés isolantes de la neige. Donnez des exemples de son recours à la protection de la neige. _____



Notes pédagogiques

Cette activité vise à préparer les élèves à étudier les rapports qui existent entre la neige et l'énergie. L'enseignant aidera les élèves à comprendre les propriétés isolantes de la neige et à découvrir comment la chaleur se trouve emprisonnée dans les poches d'air qui séparent les flocons de neige au sol. D'autres activités portent sur le rôle de la neige dans la conservation de la chaleur (iglous, tanières, abris). Examiner comment fond la neige sur la maison ou sur l'école : on peut ainsi trouver les fuites de chaleur. Établir le rapport entre l'économie de l'énergie et la façon de conserver la chaleur là où cela importe.

La neige folle est l'un des meilleurs isolants qui soit. Elle emmagasine beaucoup d'air. Les vides minuscules qui séparent les flocons conservent la chaleur à l'intérieur ou empêchent le froid d'y pénétrer. En vérifiant la température de la neige et de l'air à des niveaux différents, les élèves peuvent constater que la température de l'air et celle de la surface de la neige sont beaucoup plus basses qu'à 15 cm sous celle-ci. Cela est particulièrement remarquable par temps très froid.

En raison des radiations solaires et de l'évaporation, il se produit une perte de chaleur presque continue à la surface de la neige propre. Cette surface devient particulièrement froide au cours des nuits d'hiver sans nuages. Même par temps ensoleillé, la température de l'air est plus basse lorsque le sol est couvert de neige. La température de la croûte neigeuse ne peut jamais dépasser 0°C. Ainsi, la neige n'arrive pas à réchauffer la couche d'air avec laquelle elle est en contact.

Par ailleurs, en raison du tapis de neige qui protège la terre des pertes de chaleur par radiation, la température du sol demeure relativement constante. Elle se situe légèrement au-dessous de 0°C.

Les Inuits connaissent depuis longtemps les propriétés isolantes de la neige. Leurs iglous, maintenant remplacés par des tentes et des maisons en bois, étaient construits en blocs de neige pour conserver la chaleur. Entretienue par un petit feu et par la chaleur dégagée par les occupants, la température d'un iglou bien construit pouvait se maintenir à 16°C, même si le mercure s'abaissait à -45°C à l'extérieur.

Les animaux aussi se tapissent sous la neige. Ils se maintiennent ainsi au chaud pendant la nuit, grâce à la chaleur de leur corps et aux propriétés isolantes de la neige. C'est également ainsi que des campeurs réussissent parfois à défier les rigueurs de l'hiver.

La neige absorbe la chaleur en plus de la conserver. La chaleur qui s'échappe d'un bâtiment ou de la terre fait fondre la neige, qui s'évapore dans l'air. Examiner les parties de la maison ou de l'école où la neige fond le plus rapidement.

Remarquer que si la neige demeure sur le toit elle y retient la chaleur et indique que l'isolation est adéquate. Les élèves peuvent aussi comparer la quantité de neige qui s'accumule sur les toits de couleur foncée et sur ceux de couleur pâle. (Voir le groupe d'activités n° 8 : Comment choisir ses couleurs.)

Il est plus facile de réaliser les activités suggérées lorsque les bancs de neige permettent de creuser des trous de 20 cm. Plus l'air est froid, plus l'écart est considérable. Réaliser l'expérience par temps ensoleillé, puis par temps très froid. Noter la différence des résultats. Si les élèves peuvent creuser le sol, faites-leur en mesurer la température et comparer les résultats. Les élèves peuvent former des équipes et tenir un registre de leurs observations.

Activités de l'élève

1. Observer la neige accumulée sur les toits des maisons et répondre à des questions comme celles-ci : Sur quels toits la neige fond-elle le plus rapidement? Comment sont orientés les toits où la neige fond le plus rapidement? La couleur du toit influe-t-elle sur la fonte de la neige? Est-ce qu'elle fond également sur toute la surface du toit? Pourquoi? Pourquoi vaut-il mieux que la neige demeure longtemps sur le toit? En quoi cela concourt-il à l'économie de l'énergie?

Les élèves présentent, sous forme de diagrammes, l'apparence du toit de leur maison plusieurs jours après une chute de neige. Quels renseignements ces diagrammes fournissent-ils sur l'isolation de leur maison?

2. Lire le récit de personnes victimes d'une avalanche et répondre à des questions comme celles-ci : Comment ces personnes ont-elles pu survivre? Comment la neige leur a-t-elle permis de le faire? Comment les personnes surprises par une avalanche peuvent-elles demeurer en vie pendant plusieurs heures?

Autres activités suggérées

1. Consulter des ouvrages de la bibliothèque qui indiquent comment les animaux s'adaptent à la neige. Répondre aux questions suivantes : Comment la neige aide-t-elle les animaux à hiberner? Comment certains animaux se sont-ils adaptés à vivre sur la neige ou dans celle-ci? (Couleur, fourrure, forme des pieds.)

2. Répondre aux questions suivantes : Comment l'humain s'est-il adapté à la neige? (Motoneige, raquettes, pneus, chasse-neige et sel sur les routes.) Parmi ces moyens, lesquels représentent une dépense de combustible? Quels autres moyens peut-on prendre en cas de pénurie de combustible? (Par exemple, remplacer la motoneige par des skis et des raquettes.)

3. Les Inuits sont passés maîtres dans l'art de survivre dans la neige. Mis à part qu'elle soit le matériau des iglous, comment la neige les aide-t-elle à survivre dans le Nord? Trouver des récits montrant comment les autochtones tirent avantage de la neige.

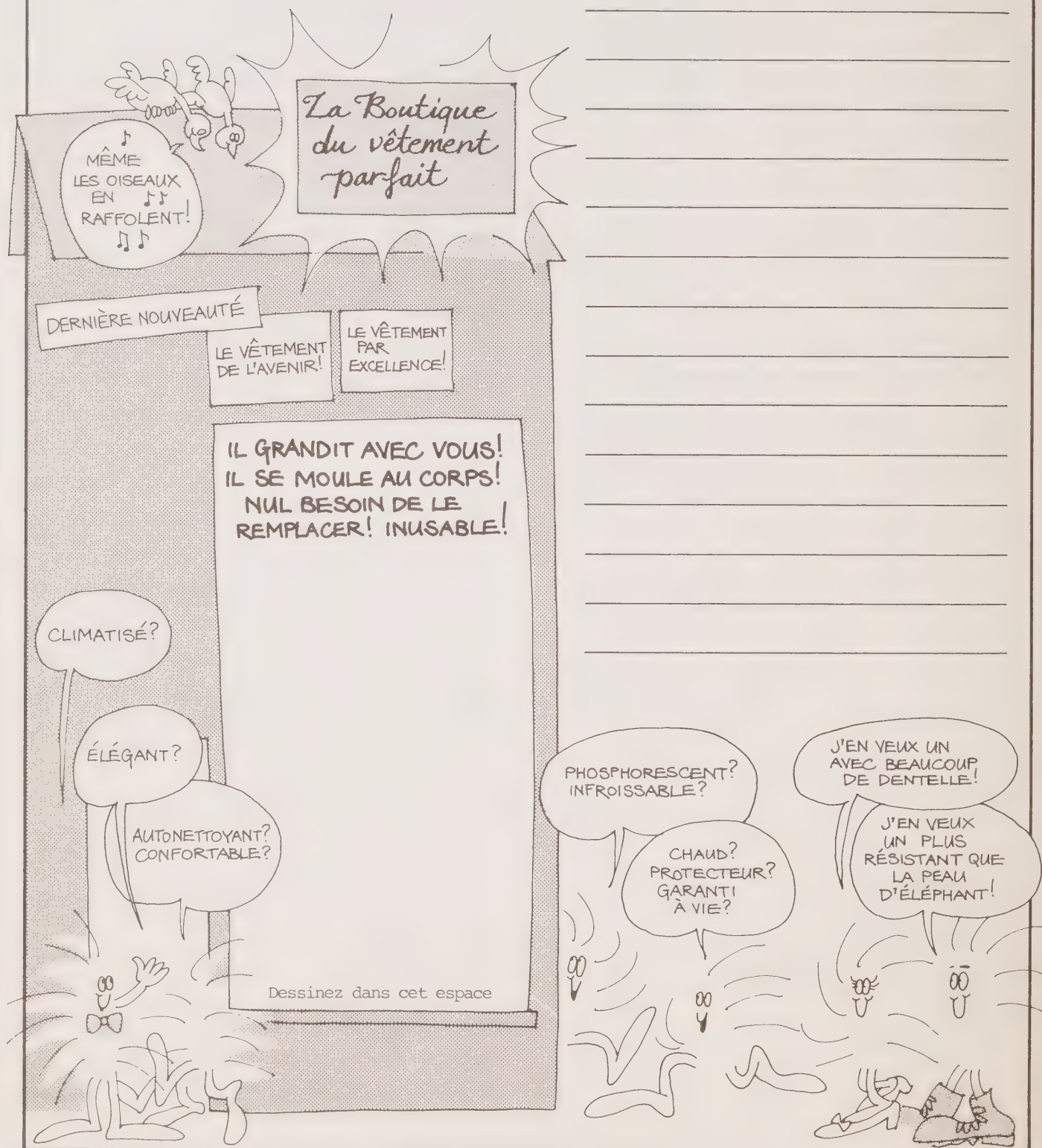
4. À l'aide d'un atlas du Canada contenant des relevés des précipitations de neige et des températures, répondre aux questions suivantes : Combien tombe-t-il de neige, en centimètres, dans votre région? (Consulter une carte des précipitations de neige pour trouver la réponse.) Comment expliquer les grandes différences d'enneigement entre la côte est et la côte ouest? Dans quelles régions du Canada trouve-t-on le plus de neige? Dans quelles régions en trouve-t-on le moins? Quel rapport existe-t-il entre l'enneigement et la température moyenne d'une région?

Nom :

18

Le vêtement parfait

Inventez un vêtement extensible - qui se moule au corps. Dessinez-le. Expliquez les caractéristiques qui en font le meilleur vêtement jamais inventé.



Notes pédagogiques

Cette activité permet à l'élève d'inventer son vêtement de l'avenir — garanti à vie et se passant de rechange. Discuter des modes vestimentaires de l'avenir et des changements que connaîtra le monde des tissus, en raison, notamment, de la baisse des ressources pétrolières dont dépend une bonne partie de l'industrie des fibres synthétiques.

La mode change d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre. Couleurs, styles et tissus nouveaux incitent les consommateurs à renouveler leur garde-robe, même si les vêtements qu'ils portent demeurent convenables. La mode occupe de nombreuses grandes entreprises. La machinerie utilisée à la confection des tissus et vêtements occasionne une dépense considérable d'électricité.

De toute la production mondiale de fibres en 1977, celle des fibres synthétiques représentait 4 037 millions de kg, celle du coton, 1 437,8 millions de kg, celle de la laine, 60,7 millions de kg et celle de la soie, 0,6 million de kg, selon *Modern Textiles*, vol. 59 (Rayon Publishing, New York, mai 1978), p. 8.

Les fibres naturelles d'origine animale et végétale demeurent en demande, mais leur production diminue. Cela s'explique surtout par le coût inférieur de production des fibres synthétiques. Mais celles-ci posent un problème de taille dans un monde où l'énergie se fait rare. En effet, la mise au point et la production de ces fibres relèvent surtout de l'industrie chimique, laquelle dépend de certaines matières premières : charbon, pétrole et gaz naturel. Advenant une pénurie de ces ressources ou une hausse continue de leur coût, nous verrons disparaître une foule de tissus qui servent actuellement à la confection de nos vêtements. L'existence d'articles de plastique est aussi menacée et certains vêtements, tels les imperméables, devront se transformer.

De nouveaux types de vêtements, faits en papier, peu coûteux et jetables, ou en amiante, plus chers mais ininflammables, sont déjà apparus sur le marché à titre d'essai. Il se fait actuellement d'autres recherches pour mettre au point des tissus qui répondent aux besoins des consommateurs. Des vêtements de jeu pour enfants, résistants et durables (comme les jeans), facilement lavables; des vêtements pour adultes, infroissables, bon teint et qui ne se chargent pas d'électricité statique.

L'enseignant amènera les élèves à prendre conscience de la dépense considérable d'électricité que représente la fabrication des tissus et vêtements. Prendre soin de ses vêtements en prolonge la durée et contribue ainsi à conserver l'énergie. On peut réparer ou reprendre les vêtements au lieu de les jeter. Ceux qu'on ne porte plus peuvent encore servir. Les organismes de bienfaisance se chargent de les distribuer aux personnes nécessiteuses. Quant aux vêtements trop abîmés, on peut en faire des chiffons pour le nettoyage. Apprendre aux élèves à réfléchir avant de renouveler leur garde-robe pour obéir à un couturier qui a décrété ce qui doit se porter cette année ou pour imiter une vedette de télévision ou un chanteur à la mode.

Cette activité permet aux élèves de créer le vêtement idéal. Il leur faut concevoir un vêtement moulant et le dessiner en détail. Ils expliquent comment ce vêtement s'adapte à la taille de la personne qui le porte, quel type d'énergie parvient à le climatiser ou à le chauffer. Aimeraient-ils porter un vêtement semblable ou préféreraient-ils un assortiment de vêtements différents?

Certains soutiendront que chacun porte, depuis sa naissance, ce genre de vêtement extensible idéal : la peau. Sans être phosphorescente, ou autonettoyante, celle-ci est dotée d'une foule de caractéristiques merveilleuses. Elle possède son propre système de réchauffement et de refroidissement. Elle se renouvelle d'elle-même, se nettoie facilement et protège le corps. Elle est solide, résistante, infroissable. En outre, elle est garantie à vie.

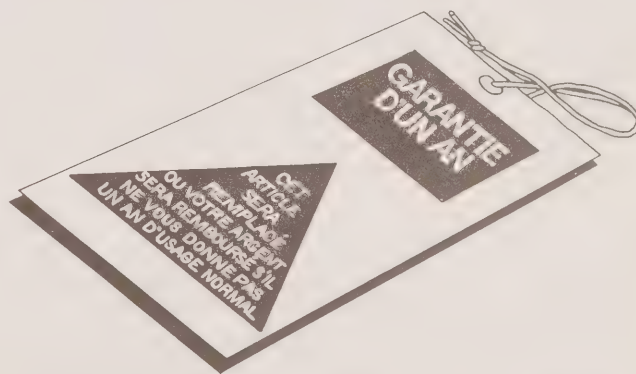
Les élèves prendront plaisir à préparer une campagne publicitaire sur ce vêtement naturel en s'inspirant du jargon publicitaire habituel. Il importe de leur rappeler que nos vêtements, tout comme nos maisons, sont de simples prolongements de notre peau. Comme elle, ils servent à nous protéger.

Activités de l'élève

1. Rassembler une collection de différentes fibres entrant dans la fabrication des vêtements. Groupez les tissus en fibres synthétiques et naturelles. Répondre à des questions comme celles-ci : D'où vient ce tissu? Comment le fabrique-t-on? Comment lui donne-t-on sa couleur? Quelles sont ses principales caractéristiques?
2. Mettre au point un test de résistance pour différents tissus. Par exemple, frotter le tissu avec une brosse d'acier pour l'user. Compter le nombre de coups de brosse à donner et déterminer en quoi les données obtenues peuvent contribuer à économiser l'énergie.
3. Trouver des façons de recycler ou de réutiliser les vieux vêtements (par exemple, se servir de vieux bas de nylon pour rembourrer des jouets ou des coussins ou encore pour attacher des piles de journaux). En faisant l'examen de la boîte des objets trouvés à l'école, déterminer quels genres de vêtements sont le plus souvent perdus (ou trouvés). Répondre à des questions comme celles-ci : S'agit-il de vêtements perdus ou simplement oubliés? Pourquoi ne sont-ils pas tous réclamés? Que fait-on des objets non réclamés? Comment pourrait-on faciliter la remise des vêtements perdus à leurs propriétaires? En quoi la boîte des objets trouvés illustre-t-elle un gaspillage d'énergie?

Autres activités

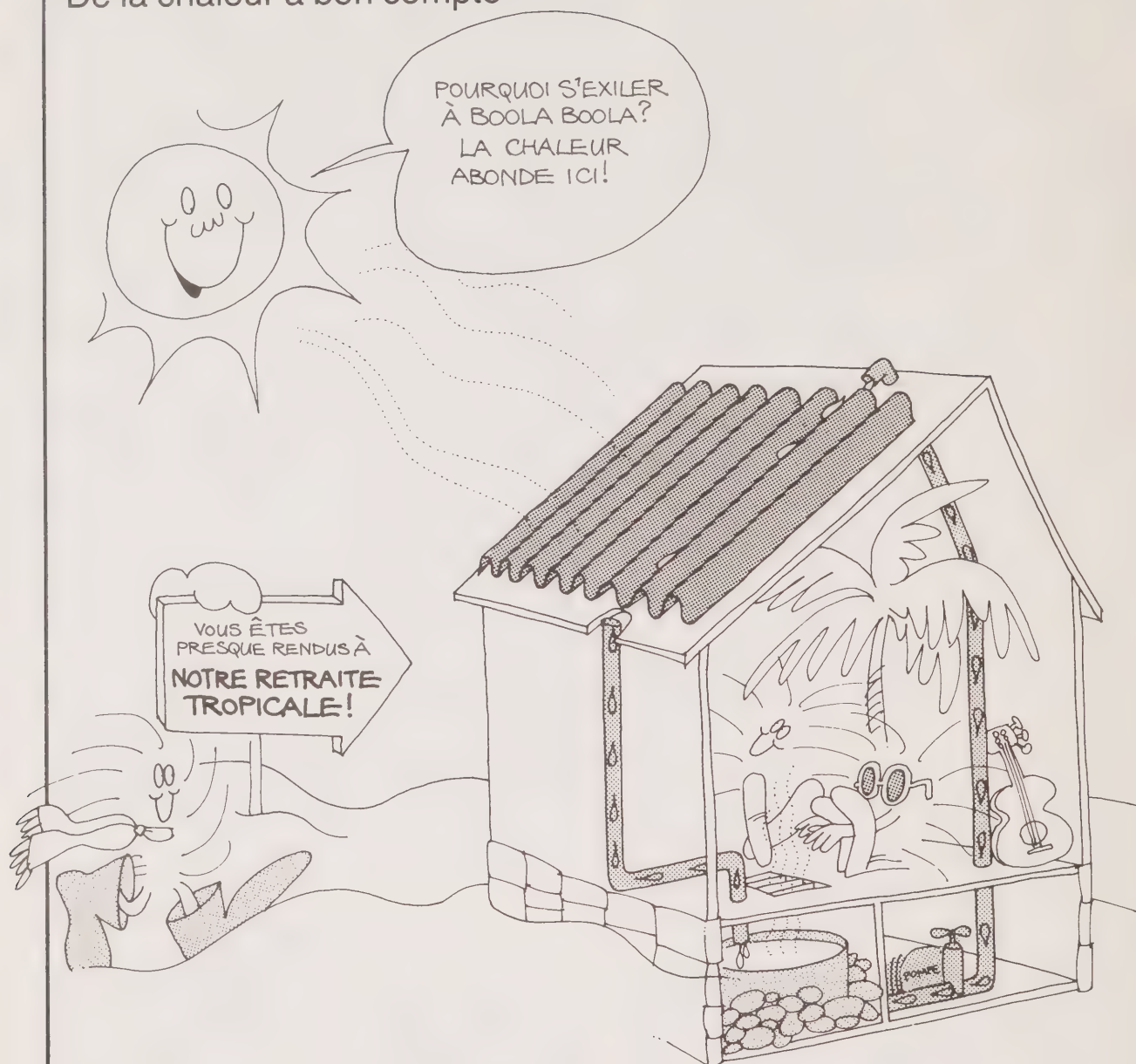
1. Visiter un magasin de vêtements pour se renseigner auprès du commerçant sur la valeur des divers tissus et les genres de vêtements que les consommateurs demandent. Les clients se laissent-ils influencer surtout par la mode ou par l'aspect pratique d'un vêtement? En quoi une étiquette comme celle-ci facilite-t-elle les ventes?



2. La découverte des fibres synthétiques a donné naissance à une foule de mots nouveaux qu'il faut apprendre à écrire correctement (par exemple : nylon, acétate, rayonne, acrylique, polyester, lycra).
3. Si l'on devait cesser de fabriquer des fibres synthétiques à base de pétrole ou de gaz naturel, quels autres tissus pourraient servir à la confection des vêtements?
4. Effectuer des recherches sur des «vêtements vivants», tels la fourrure des animaux ou la «peau» des plantes (par exemple, l'écorce des arbres) dont les fonctions sont multiples. Dresser une liste de «vêtements vivants» et des fonctions qu'ils remplissent.

Nom :

De la chaleur à bon compte



Les gens apprennent peu à peu à se servir de l'énergie solaire pour chauffer leur maison, leur eau, leur piscine. Même en hiver, le soleil peut chauffer l'eau ou l'air des maisons.

Comment l'énergie solaire chauffe-t-elle cette maison?

1. Où est captée la chaleur du soleil?
2. Où est-elle accumulée?
3. Comment est-elle distribuée dans la maison?
4. Comment peut-on régler la quantité de chaleur qui circule?
5. Que se passe-t-il durant la nuit ou par temps nuageux?

Notes pédagogiques

Il reste encore beaucoup de problèmes à résoudre en ce qui concerne l'utilisation de l'énergie solaire. Pourtant, les élèves doivent comprendre l'importance à venir de cette source d'énergie inépuisable. Cette activité vise à les familiariser avec l'énergie solaire et ses applications pratiques.

La principale source d'énergie terrestre provient des radiations électromagnétiques du soleil. Sans elles, la vie serait impossible. À mesure que les combustibles non renouvelables s'épuisent, on voit poindre de nouveaux moyens d'exploiter l'énergie solaire.

L'énergie solaire et le chauffage

Les radiations solaires peuvent assurer le chauffage d'une maison de la même façon qu'un système classique. Mais pour être économique, cette forme de chauffage doit s'accompagner d'une bonne isolation.

Principes fondamentaux du chauffage solaire

En général, le chauffage solaire comprend plusieurs étapes :
***Captage de l'énergie** : au moyen de panneaux ou récepteurs d'énergie, de couleur foncée, conçus et orientés pour recueillir les radiations solaires. On les installe souvent sur la toiture. La chaleur produite est véhiculée par un fluide tel l'eau, le glycol ou l'air qui circule dans les capteurs.

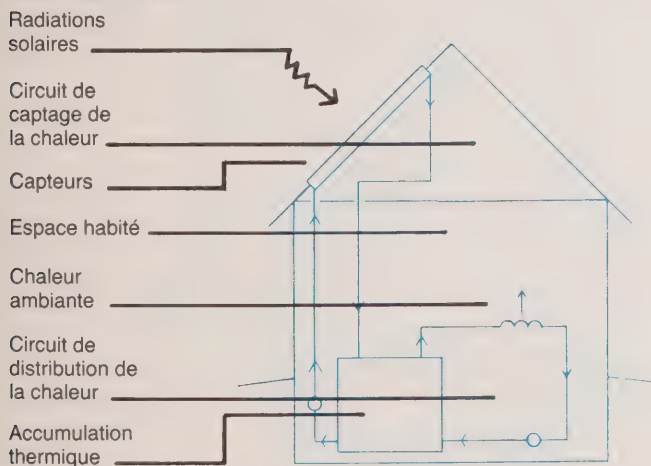
***Emmagasinement de la chaleur** : l'eau chaude est habituellement stockée dans un réservoir isolé et l'air chaud, dans un lit de cailloux généralement installés au sous-sol.

***Circulation de la chaleur** : l'air chaud ou l'eau chaude des capteurs ou la chaleur stockée circule à travers l'espace à chauffer.

***Réglage du système** : pompes, valves et dispositifs de réglage automatique servent à accumuler et à distribuer la chaleur solaire.

À l'exception des capteurs et des appareils d'accumulation, la plupart des éléments d'un système de chauffage solaire sont les mêmes que ceux d'un système conventionnel.

Figure M1.1 : Éléments essentiels d'un système de chauffage solaire



Source. Adapté de Énergie, Mines et Ressources Canada, *Catalogue de chauffage solaire* (Ottawa, Centre d'édition, Approvisionnements et Services Canada, 1978), p. 2. Reproduit avec la permission du ministre des Approvisionnements et Services Canada.

Le dessin ci-dessus illustre les éléments essentiels d'un système de chauffage solaire. Les questions présentées permettront aux élèves de comprendre comment les conduites d'eau des panneaux captent l'énergie solaire. La chaleur produite

s'accumule dans un réservoir du sous-sol et se trouve distribuée à travers la maison. La valve permet d'interrompre la circulation de l'eau et ainsi d'arrêter le système.

On n'a pas encore résolu le problème d'approvisionnement en chaleur durant la nuit et par temps nuageux. Toutefois, certaines méthodes qui permettront de stocker la chaleur solaire durant l'été pour la restituer en hiver sont mises au point à titre expérimental.

Activités de l'élève

1. Quels types de matériaux conviennent le mieux à l'accumulation de l'énergie solaire? Pour répondre à cette question, peindre en noir une boîte de carton dans laquelle on place quatre petites boîtes de conserve remplies respectivement de sable, d'eau, de morceaux de papier et d'air. Fermer la boîte et l'exposer au soleil pendant une demi-heure. Retirer les boîtes de conserve et placer un thermomètre dans chacune d'elles; observer la baisse de température qui suivra. Répondre aux questions suivantes : Après 15 minutes, quelle boîte connaît la plus faible baisse de température? Quel matériau emmagasine le mieux la chaleur solaire? Comment ces renseignements peuvent-ils servir à la conception d'un système de chauffage solaire?

2. Construire un système pour chauffer l'eau à l'aide de l'énergie solaire. Faire une maquette ou se servir d'un tuyau d'arrosage en plastique et s'installer dans la cour de l'école par temps ensoleillé. Poser le tuyau enroulé en spirale sur une grande feuille de papier d'aluminium et le recouvrir de plastique ou de verre transparent (pour laisser pénétrer la chaleur et l'empêcher de s'échapper). Noter la température de l'eau à la sortie du robinet. Laisser couler l'eau jusqu'à ce que le tuyau soit rempli. Laisser l'eau dans le tuyau pendant une heure. Verser un peu de cette eau dans un récipient et en prendre la température. De combien de degrés s'est-elle accrue? Comment pourrait-on augmenter l'efficacité de ce système?

3. Imaginer un moyen de chauffer l'eau de la piscine familiale à l'aide de l'énergie solaire. (La façon la plus simple consiste à recouvrir la piscine d'une pellicule de plastique transparente.)

Autres activités suggérées

1. Pendant une semaine, collectionner le plus grand nombre possible d'articles traitant de l'énergie solaire. Outre les journaux, certains périodiques, tels que *Science et Vie*, contiennent régulièrement des articles sur l'énergie solaire et d'autres sources d'énergie.

2. Préparer un rapport sur les différents types de chauffage solaire, leurs avantages et leurs inconvénients. Il importe d'examiner le coût initial, l'efficacité et les caractéristiques de stockage.

3. Imaginer une ville futuriste alimentée entièrement par l'énergie solaire. Cette dernière peut générer de l'électricité à l'aide de cellules photo-électriques. Les élèves étudient la possibilité d'adapter à leur ville cette méthode de production d'énergie. En plus de faire pousser fruits et légumes, de nous éclairer et de nous réchauffer, à quoi pourrait servir l'énergie solaire?

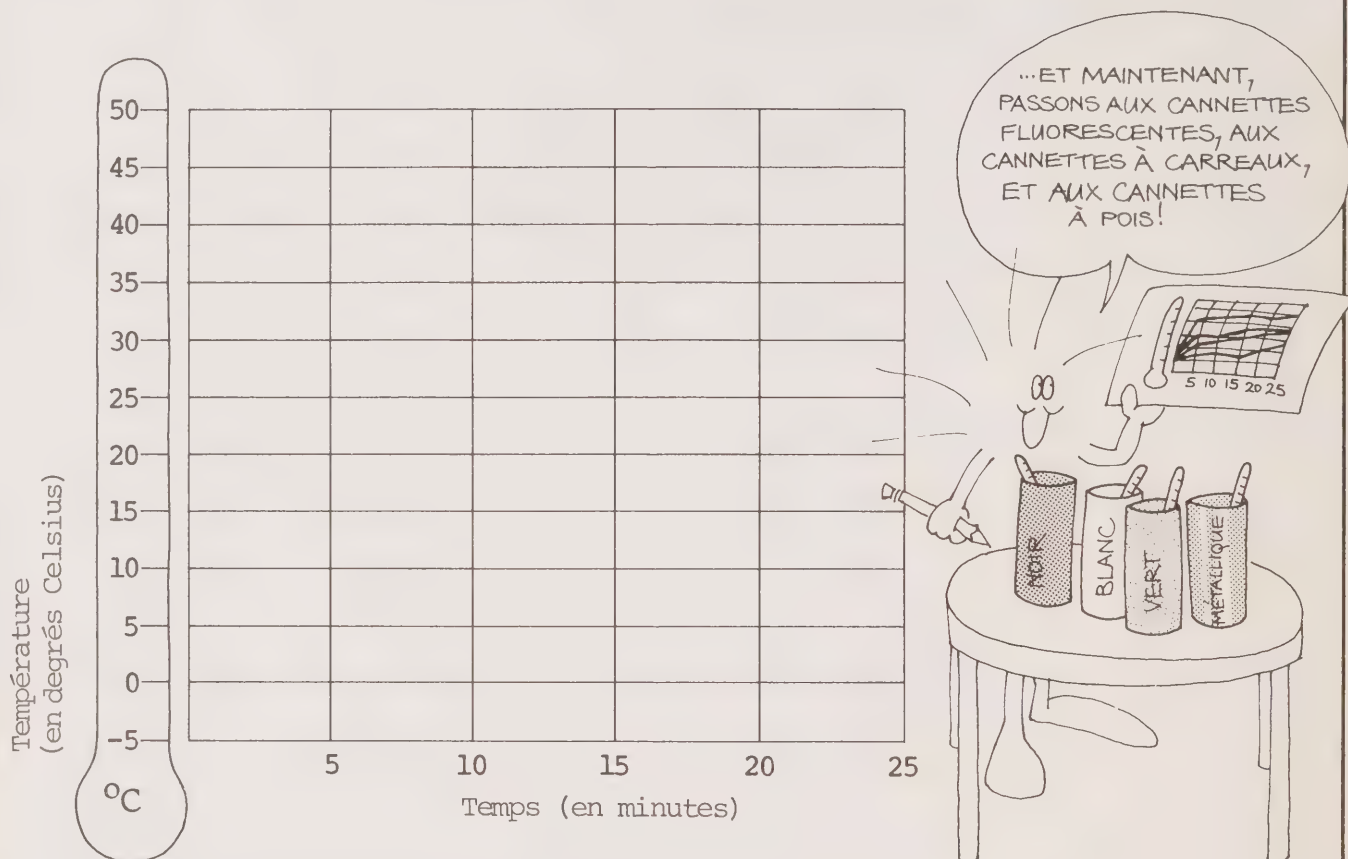
Nom :

Savoir choisir ses couleurs

Avez-vous déjà porté attention aux couleurs de vos vêtements? Elles peuvent influencer sur votre humeur et votre confort, notamment par temps très froid ou très chaud. Nous allons voir comment.

Procurez-vous quatre boîtes de conserves vides, de soupe ou de jus. Enlevez l'étiquette. À l'aide de gouache ou de crayons feutres, peignez trois des boîtes de couleurs différentes. Remplissez à moitié les quatre boîtes avec de l'eau et exposez-les au soleil. Placez un thermomètre dans chacune et vérifiez la température toutes les cinq minutes pendant 25 minutes.

Présentez les résultats sous forme graphique.



1. Dans quelle boîte la température a-t-elle augmenté le plus rapidement? On dit que cette couleur est un bon conducteur de radiation parce qu'elle absorbe rapidement l'énergie du soleil.
2. Quelle couleur s'est révélée un conducteur médiocre d'énergie?
3. Refaites l'expérience avec d'autres couleurs. Le noir est-il meilleur conducteur que le blanc? Le rouge surpasse-t-il le bleu? Le vert est-il plus efficace que l'orange?
4. Quelles couleurs vaut-il mieux porter lorsqu'il fait très chaud?
5. Lorsqu'il fait froid?

Notes pédagogiques

Cette activité vise à montrer aux élèves que la couleur des capteurs influe sur leur rapidité de conversion de l'énergie solaire en chaleur. La couleur joue un rôle déterminant dans la quantité d'énergie radiante absorbée par une substance et convertie en chaleur.

Il importe donc que les architectes, les dessinateurs de vêtements de même que les parents et les enfants connaissent l'influence des couleurs sur l'absorption de la chaleur. Il faut en tenir compte quand on choisit la couleur d'un vêtement, d'un mur ou d'une automobile.

Grâce à la radiation électromagnétique, l'énergie circule dans tout l'univers. La lumière manifeste l'une des formes des ondes du spectre électromagnétique — les fréquences qui stimulent le sens de la vue. La chaleur (les rayons infrarouges) en est une autre. Les fréquences des ondes lumineuses nous apparaissent sous forme de couleurs. Le blanc rend compte de toutes les fréquences de la lumière et le noir, de l'absence de lumière.

Les couleurs absorbent différemment l'énergie radiante. En règle générale, les tons clairs ou pâles réfléchissent mieux la lumière et la chaleur. Les couleurs foncées absorbent mieux les radiations. Les teintures à vêtements, l'encre et la peinture absorbent ou réfléchissent la chaleur. Les tissus teints absorbent plus ou moins bien la chaleur, selon leur couleur. Plus la quantité de chaleur absorbée est grande, plus la chaleur transférée à l'objet en contact avec la substance colorée est considérable.

En règle générale, une basse fréquence d'ondes électromagnétiques détermine un taux d'absorption de chaleur plus élevé. Ainsi, on a plus chaud dans un vêtement rouge que dans un vêtement bleu de modèle et de tissu semblables.

Cette connaissance importe beaucoup dans la vie de tous les jours. En effet, la couleur du toit, des murs ou de nos vêtements peut influencer sur la quantité de chaleur absorbée. Plus on a besoin de chaleur pour se réchauffer, plus il faut d'énergie pour produire cette chaleur. De même, plus on réclame d'air conditionné pour se rafraîchir, plus on consomme d'énergie. Savoir choisir ses couleurs peut donc contribuer à la conservation de l'énergie.

Activités de l'élève

Par temps ensoleillé

1. Étendre sur la neige des feuilles de papier à bricolage de différentes couleurs. Après plusieurs heures, vérifier chaque feuille et noter l'enfoncement de chacune dans la neige. Le papier qui a absorbé le plus de radiation a fait fondre la neige plus rapidement. Demander aux élèves quelles couleurs absorbent le mieux la chaleur? On peut obtenir le même résultat en saupoudrant de la gouache sèche sur la neige.

Le tableau suivant présente les fréquences de radiation et les longueurs d'ondes qui caractérisent les couleurs du spectre visible. Quand la radiation est absorbée, elle fait vibrer, sans ordre déterminé, les atomes et les molécules de la substance absorbante. Ce mouvement s'appelle énergie calorifique.

Couleur pure	Fréquence (en ondes par secondes)	Longueur d'ondes (en centimètres)
Rouge	4,6 x 10 ¹⁴	6,5 x 10 ⁻⁵
Orangé	5,0 x 10 ¹⁴	6,0 x 10 ⁻⁵
Jaune	5,2 x 10 ¹⁴	5,8 x 10 ⁻⁵
Vert	5,8 x 10 ¹⁴	5,2 x 10 ⁻⁵
Bleu	6,4 x 10 ¹⁴	4,7 x 10 ⁻⁵
Indigo	6,8 x 10 ¹⁴	4,4 x 10 ⁻⁵
Violet	7,3 x 10 ¹⁴	4,1 x 10 ⁻⁵

Source. Louis R. Cox, *Energy in Waves* (Darien, Connecticut, National Science Teachers Association, 1964), p. 73.

2. Recouvrir le réservoir d'un thermomètre avec un morceau de papier à bricolage de 3 cm². Placer le thermomètre au soleil. Noter en combien de secondes la température augmente de 3°C. Refaire l'expérience avec du papier de différentes couleurs. (La hausse de température provient de la chaleur transmise au papier par le soleil.)

3. Voici une activité permettant de trouver quelle couleur retient le plus longtemps la chaleur. Peindre quatre boîtes de conserve de couleurs différentes : blanc, noir, vert et rouge. Versez-y une quantité égale d'eau chaude. Placez un thermomètre dans chaque boîte et notez la température toutes les cinq minutes, jusqu'à ce que la température de l'eau atteigne celle de la pièce. Quelle couleur retient le mieux la chaleur? Est-ce la même que celle qui absorbe le mieux la chaleur?

Autres activités suggérées

1. Voir comment la couleur influe sur le langage. Par exemple, si quelqu'un dit : Voilà une couleur bien chaude pour peindre cette pièce!, qu'est-ce que cela signifie?

2. Inviter un artiste à venir expliquer aux élèves comment on peut créer une impression de chaleur ou de froid à l'aide des couleurs.

3. Quelles couleurs conviennent le mieux à une automobile dans votre région? Dessiner une voiture futuriste peinte d'une de ces couleurs.

4. Inviter un architecte ou un dessinateur de mode à venir expliquer aux élèves comment il se sert de la couleur dans son travail. Choisit-on une couleur pour des raisons énergétiques ou esthétiques?

5. De quels autres renseignements sur les couleurs les élèves pourraient avoir besoin avant de choisir celle de leur chambre à coucher?

6. Étudier les rapports entre les couleurs et la lumière. Examiner des feuilles de papier ou des tissus de différentes couleurs sous des lumières filtrées avec des feuilles de verre, de gélatine ou de matière plastique colorée. Que remarque-t-on si l'on marie filtre et papier de la même couleur? Peut-on créer de nouvelles couleurs en combinant celles du filtre et du papier?

7. À l'aide d'un prisme, examiner le spectre lumineux du soleil. (En traversant le prisme, chaque couleur du rayon lumineux est déviée différemment, ce qui produit la séparation des couleurs.)

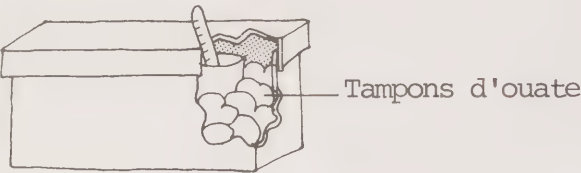
8. Faire réfléchir les élèves au fait que la plupart des plantes sont vertes. Il semble bien que la vie sur notre planète soit liée aux plantes vertes, productrices de nourriture et d'oxygène. Existe-t-il des plantes d'autres couleurs? Comment vivent-elles?

Nom :

Comment emprisonner la chaleur

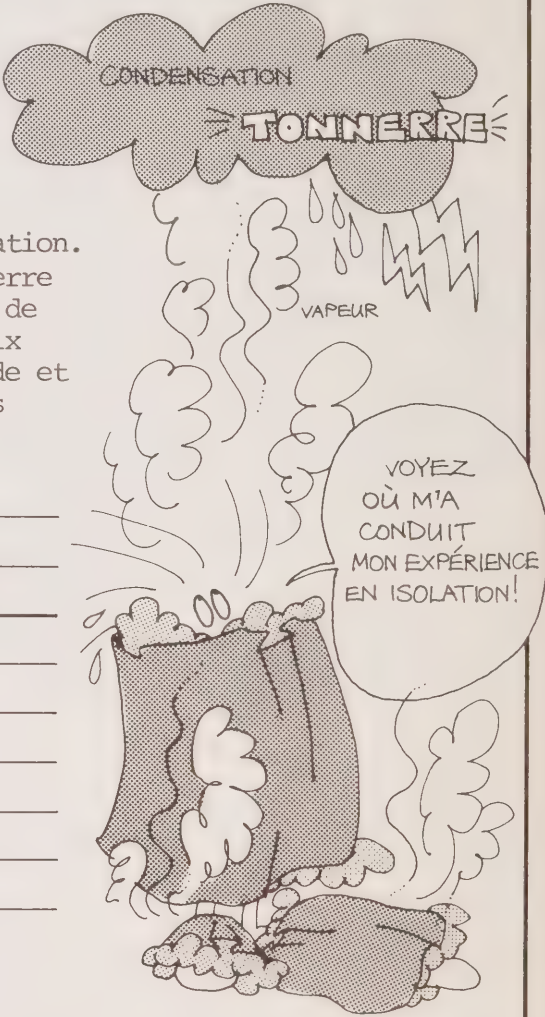
Le chauffage de nos maisons et de nos écoles est très coûteux et consomme beaucoup d'énergie. Une fois nos maisons réchauffées, comment pouvons-nous y emprisonner la chaleur?

L'activité suivante permettra de répondre à cette question. Procurez-vous une boîte à chaussures, un verre d'eau chaude, un thermomètre et différents isolants : morceau de tissu, papier journal, copeaux, boules d'ouate et polystyrène.



Installez votre matériel comme le montre l'illustration. Commencez par la boîte remplie d'air. Placez le verre d'eau chaude à l'intérieur et notez la température de l'eau. Notez-en de nouveau la température après dix minutes. Remplissez à nouveau le verre d'eau chaude et isolez la boîte avec l'un des matériaux. Notez les résultats sur le tableau ci-dessous.

Isolants	Température		
	Au début	À la fin	Différence
Air			
Tissu			
Papier journal			
Fibre de verre			
Ouate			
Papier d'aluminium			



Répondez aux questions suivantes :

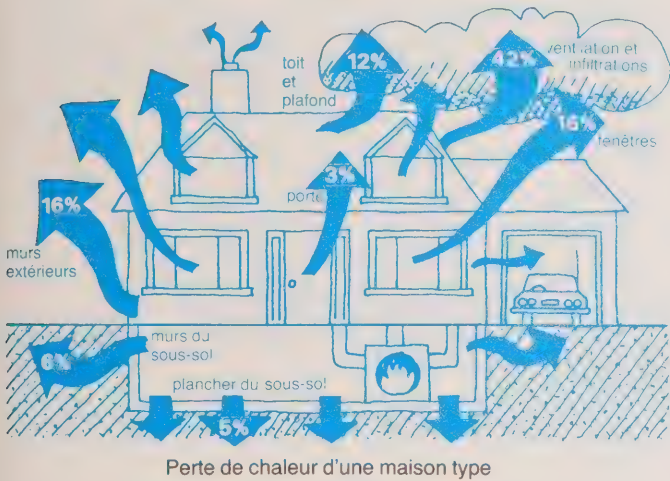
1. Lequel des isolants a le mieux emprisonné la chaleur?
2. À quoi sert l'isolation d'une maison?
3. Comment votre maison est-elle isolée? L'école?
4. Une bonne isolation importe-t-elle uniquement en hiver quand la maison est chauffée? Expliquez.
5. Par temps froid, comment peut-on maintenir son corps au chaud?
6. Quel genre d'isolation est le plus efficace pour maintenir le corps au chaud? Imaginez une activité qui confirme votre réponse.

Notes pédagogiques

Dans le cadre de cette activité, les élèves comparent la perte de chaleur de deux contenants dont l'un est isolé. Ils comparent aussi la perte de chaleur liée aux différents types d'isolants.

La chaleur tend à s'échapper vers l'air extérieur, plus froid. Dans une maison, elle filtre par le toit, les murs, les fentes, les portes et les fenêtres. La chaleur s'échappe plus ou moins vite selon la résistance offerte et la différence entre les températures extérieure et intérieure. L'isolation crée une zone de résistance tenace qui emprisonne la chaleur et la conserve à l'intérieur. Dans une maison neuve, une bonne isolation permet souvent l'installation d'un plus petit système de chauffage. Dans une maison déjà construite, elle peut faire économiser annuellement jusqu'à 30 pour cent du chauffage.

Source: Hydro-Ontario, *Insulating Your Home* (Toronto, Hydro-Ontario, 1976), p. 1. Reproduction autorisée.



Source: Ontario, Ministère de l'Énergie, *Turn on the Sun* (Toronto, ministère de l'Énergie, 1977), p. 17. Reproduction autorisée.

Plus un matériau résiste au mouvement de la chaleur, plus il la retient à l'intérieur; c'est alors un meilleur isolant. Les matériaux d'isolation et de construction sont classés suivant leur facteur de résistance (R). Le tableau suivant indique le facteur R de quelques matériaux de construction courants.

Tableau M3.3 : Facteur de résistance de certains isolants

Type de matériau	Épaisseur (en cm)	Facteur R
Isolant en vrac		
Fibre de cellulose	1	1,5
Fibres minérales	1	1,2
Vermiculite	1	0,9
Isolant matelassé		
Fibre de verre ou laine minérale	1	1,3
Polystyrène dilaté (Type Beadboard) à grains	1	1,5
Polystyrène	1	1,3
Polyuréthane	1	2,3

Les élèves se regroupent deux à deux pour compléter l'activité sur les isolants et répondre aux questions. L'enseignant les aidera à comprendre le double rôle de l'isolation : conserver la chaleur intérieure en hiver et empêcher la chaleur extérieure de pénétrer dans la maison en été. (Voir le groupe d'activités n° 4.)

Les élèves doivent aussi comprendre le rôle isolant des vêtements. Le facteur de résistance des vêtements dépend du tissu avec lequel ils sont confectionnés, mais la façon de s'habiller peut aussi influencer sur leurs qualités isolantes. En hiver, porter des vêtements superposés aide à emprisonner la chaleur du corps dans les couches d'air, ce qui nous garde au chaud et se traduit par une économie d'énergie.

Les élèves n'ont pas à comprendre le facteur R des matériaux, mais ils doivent savoir que certains retiennent mieux la chaleur que d'autres.

Dans le cadre du groupe d'activités n° 9, il n'est pas nécessaire que l'eau bout, mais elle doit être suffisamment chaude (et si possible de même température à chaque remplissage) pour qu'on puisse noter une baisse de température après 10 minutes.

Si on s'en tient au tableau précédent, l'air semble un piètre isolant. Il importe toutefois de comprendre que l'air emprisonné dans la neige, les vêtements ou les murs peut isoler très efficacement.

Activités suggérées

1. Comment savoir si notre maison est bien isolée? Par temps froid, alors que le système de chauffage fonctionne, fixer un thermomètre à l'intérieur de la maison, mais sur l'un des murs extérieurs. L'y laisser en place un certain temps, puis comparer la température à celle du milieu de la pièce. Noter les deux résultats. Si l'écart dépasse 2°C, le mur manque probablement d'isolation. On peut aussi faire cet exercice en classe.
2. Dresser une liste des sources de chaleur indésirables, surtout en été, à la maison ou à l'école : ampoules électriques, réfrigérateurs et congélateurs, appareils désuets de radio ou de télévision, four, etc. Quels moyens peut-on imaginer pour emprisonner la chaleur à l'intérieur de ces appareils? (Dans bien des cas, les techniques modernes ont déjà réglé le problème : four à micro-ondes, radio transistorisé, luminaire fluorescent.)
3. À l'aide de la boîte à chaussures, comparer la valeur de différents isolants. Identifier les meilleurs d'entre eux.
4. Comparer la valeur isolante de différents contenants : bouteille isolante, bocal en verre, verre de polystyrène. Verser la même quantité d'eau chaude dans chacun des contenants. Prendre la température de chacun et la noter. Recommencer au bout d'une demi-heure. Quel contenant conserve l'eau la plus chaude? Boucher les contenants et les envelopper dans du papier journal ou un chiffon. Répéter l'expérience. Les résultats sont-ils les mêmes?

Autres activités suggérées

1. Visiter un dépôt de matériaux de construction. Recueillir des échantillons de différents isolants.
2. Visiter un chantier de construction. Interroger le constructeur sur les matériaux isolants dont il se sert et les règlements de l'Ontario sur l'isolation des maisons.
3. Autrement qu'en raison d'une mauvaise isolation, comment s'échappe la chaleur d'une maison?
4. Étudier le chauffage des maisons des élèves de la classe. Pareille étude peut porter sur le combustible et le système de circulation de la chaleur. Présenter les résultats sous forme graphique.

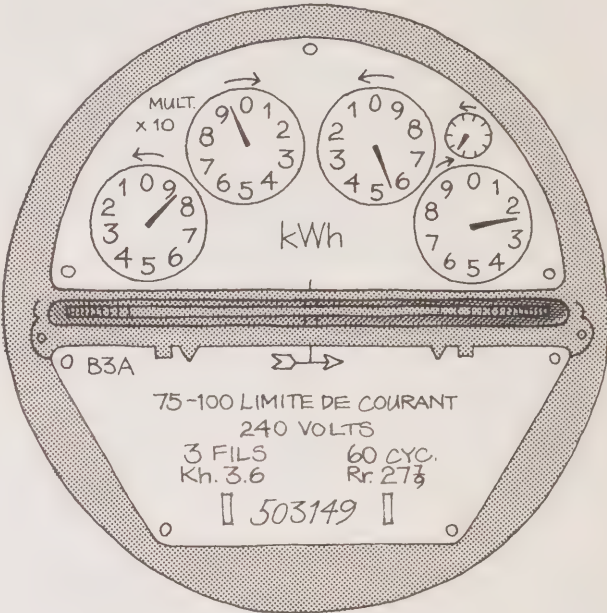
Nom :

Le relevé du compteur (1^{re} partie)

La plupart des maisons sont dotées de compteurs, instruments de mesure qui renseignent sur la consommation d'énergie. L'un d'eux indique la quantité d'électricité que votre famille consomme.

Le relevé du compteur illustré ci-contre s'établit à 8 952 kW·h (kilowatts-heure). Un kilowatt-heure équivaut à l'énergie produite par un moteur d'une puissance de 1 000 watts pendant une heure.

En relevant votre compteur chaque jour, vous pouvez établir la consommation hebdomadaire d'électricité de votre famille. Dans le tableau ci-dessous, inscrivez les chiffres qui apparaissent à votre compteur. On relève le chiffre qui précède l'aiguille.



1. Combien de kilowatts-heure votre famille a-t-elle consommés pendant la semaine?

2. Évaluez la consommation quotidienne.

3. Quel jour votre famille a-t-elle consommé le plus d'électricité?

4. Pouvez-vous expliquer pourquoi?

Décrétez une journée d'économie d'énergie à la maison. Tentez alors de mettre en pratique les mesures d'économie d'énergie que vous connaissez. Interrogez le compteur pour savoir combien d'électricité vous avez économisé par rapport aux autres jours.

Consommation hebdomadaire totale

Début				
1 ^{er} jour				
2 ^e jour				
3 ^e jour				
4 ^e jour				
5 ^e jour				
6 ^e jour				
7 ^e jour				

Total de la journée (kW·h)

Consommation hebdomadaire totale

Source. Adapté de Hydro-Ontario, *Worth Watching* (Toronto, Hydro-Ontario, 1977).
Reproduction autorisée.

Nom :

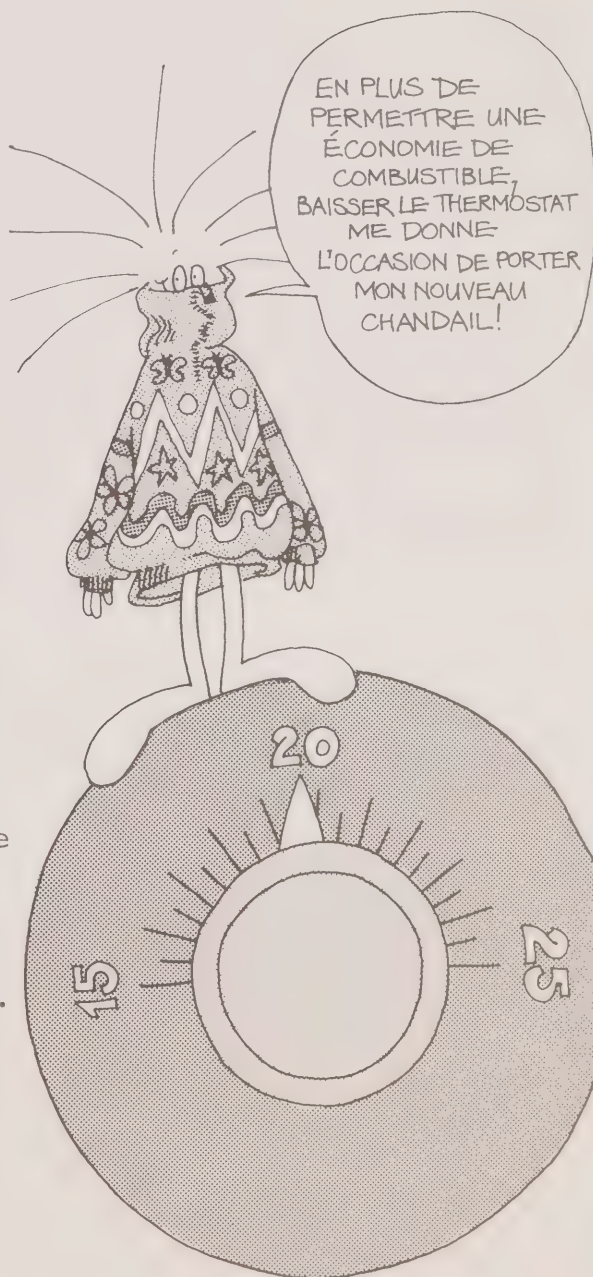
27

Le relevé du compteur (2^e partie)

Le compteur de gaz indique la consommation de gaz naturel en pieds cubes. Si votre maison est munie d'un compteur de gaz, où est-il situé? On en fait le relevé de la même façon que celui du compteur d'électricité. Voici comment calculer la consommation quotidienne de gaz de votre famille :

1. relevez les chiffres du compteur : _____
2. relevez-les de nouveau après 24 heures : _____
3. Calculez la consommation totale (nombre de $pi^3 \times 100$) : _____

Certaines maisons sont chauffées au gaz, d'autres au mazout. Si la vôtre est chauffée au mazout, est-elle munie d'un compteur? _____ On calcule la consommation de mazout de la même façon que celle de gaz naturel. En l'absence de compteur, comment calculeriez-vous la consommation de mazout?



Comment réduire la consommation de gaz (ou autre combustible) à la maison? Voici un moyen très simple. L'illustration ci-contre représente un thermostat semblable à celui qui est installé sur l'un des murs de votre maison.

À quoi sert-il?

En le réglant à 20°C de moins, vous pouvez réaliser une économie d'énergie appréciable. Tentez l'expérience, puis observez les réactions de votre famille.

Y a-t-il d'autres compteurs dans la maison? Que peuvent-ils vous apprendre?

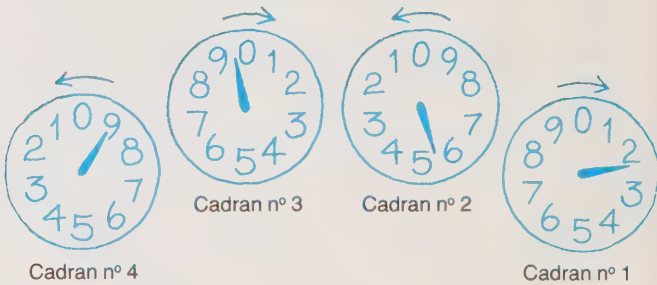
Notes pédagogiques

Cette activité apprendra aux élèves à relever les compteurs qui mesurent la consommation d'électricité, de gaz ou de mazout à la maison. Ils pourront aussi évaluer la consommation d'énergie de leur famille et constater l'effet des mesures d'économie. En baissant le thermostat, on constate qu'il est possible de réduire la consommation d'énergie sans inconvénient majeur.

Bien des gens se préoccupent de la consommation d'énergie au foyer. Les élèves doivent apprendre à appliquer des mesures d'économie. Pour ce faire ils doivent connaître le type d'énergie utilisé chez eux. Ils doivent aussi savoir qu'on peut presque toujours déterminer la consommation d'énergie en relevant le compteur d'électricité, de gaz ou de mazout. Il suffit de comparer les chiffres en début de période à ceux en fin de période. Le tableau suivant illustre la consommation hebdomadaire d'électricité (très élevée) d'une famille.

Relevé initial	6	5	8	0	Total de la journée
1 ^{er} jour	6	6	1	6	36
2 ^e jour	6	6	6	2	46
3 ^e jour	6	7	0	2	40
4 ^e jour	6	7	3	5	33
5 ^e jour	6	7	9	0	55
6 ^e jour	6	8	3	4	44
7 ^e jour	6	8	7	0	36
Consommation hebdomadaire totale					290

La consommation d'électricité se mesure en kilowatts-heure (kW·h). Cette unité équivaut à 1 000 W (watts) d'électricité dépensés pendant une heure. Cette quantité d'énergie suffit à alimenter une ampoule électrique de 100 W pendant 10 heures ou faire fonctionner une sècheuse pendant 12 minutes. La plupart des compteurs d'électricité comportent quatre cadrans, celui de droite exprimant les unités. Comme ils n'enregistrent que le dixième de l'énergie consommée, il faut multiplier par 10 le relevé qu'on en fait, comme l'indique souvent la plaque frontale. Certains cadrans tournent dans le sens des aiguilles d'une montre, d'autres dans le sens contraire. En montrant aux élèves à lire les cadrans, leur rappeler que lorsque l'aiguille se trouve entre deux chiffres, on enregistre le plus petit. Les cadrans du compteur de gaz sont semblables à ceux du compteur d'électricité. Il faut toutefois multiplier le nombre relevé par 100 pour obtenir le volume en pieds cubes de gaz consommé.



Source. Adapté de Hydro-Ontario, *Worth Watching* (Toronto, Hydro-Ontario, 1977), p. 2. Reproduction autorisée.

Le thermostat règle la température de la chaudière. La consommation de mazout augmente d'environ 1,3 pour cent par degré de température supérieur à 20°C.

Il est bon que parents et enfants s'intéressent à l'économie de l'énergie. Ils apprendront vite à connaître les appareils énergivores et à prendre des mesures pour éviter le gaspillage.

Au tableau M3.4 figurent les appareils électroménagers courants, leur consommation moyenne et le nombre de kilowatts consommés en une heure. À la dernière colonne apparaît le nombre moyen de kilowatts consommés par mois. (L'électricité coûte actuellement quelque 3¢ le kilowatt-heure. Les élèves peuvent calculer les coûts d'utilisation mensuels de chaque appareil). Les données du tableau ci-dessous font clairement ressortir quels appareils consomment le plus d'électricité.

Tableau M3.4: Consommation des appareils électroménagers

Appareil	Consommation moyenne	kW•h	Consommation mensuelle prévue
<i>Forte consommation</i>			
Chauffe-eau	1 000-4 500	1,0-4,5	200-800
Cuisinière standard	12 500	12,5	80-600
– Petite plaque	1 250	1,25	
– Grande plaque	2 600	2,6	30-225
– Four	3 000	3,0	
Réfrigérateur	500	0,5	80-220
Climatiseur de fenêtre	1 000-1 400	1,0-1,4	60-870
Ventilateur de chaudière	185	0,185	55-145
<i>Consommation moyenne</i>			
Sècheuse	5 000	5,0	15-350
Chauffe-moteur*	450	0,45	20-135
Bouilloire	1 500	1,5	5-60
Télécouleur	330	0,33	20-110
<i>Faible consommation</i>			
Lave-vaisselle**	1 500	1,5	10-50
Machine à laver**	300	0,3	5-60
Radio (transistors)	5	0,005	1-3
Lampe de table	60-100	0,06-0,1	5-15

*Si l'on se sert d'une chaufferette, la consommation peut atteindre 350.

**Remarque. Appareil aide d'eau chaude (consommation comprise dans celle du chauffe-eau).

Source. Adapté de Hydro-Ontario, *Worth Watching* (Toronto, Hydro-Ontario, 1977), p. 8.

Avant d'entreprendre cette activité, fabriquer un compteur en carton, muni d'aiguilles mobiles, pour permettre aux élèves de s'exercer à en faire le relevé.

Activités de l'élève

1. Comparer la consommation d'électricité de plusieurs familles. Calculer la consommation par personne. Comparer les chiffres et trouver quelles familles consomment le plus d'électricité et pourquoi.

2. Décréter une «Semaine d'économie de l'énergie», pendant laquelle les élèves notent la consommation d'énergie de leur famille. Reprendre cette activité après deux semaines, alors que les élèves ont eu l'occasion de mettre en pratique différentes façons d'économiser l'énergie. Décerner un ruban d'honneur au vainqueur.

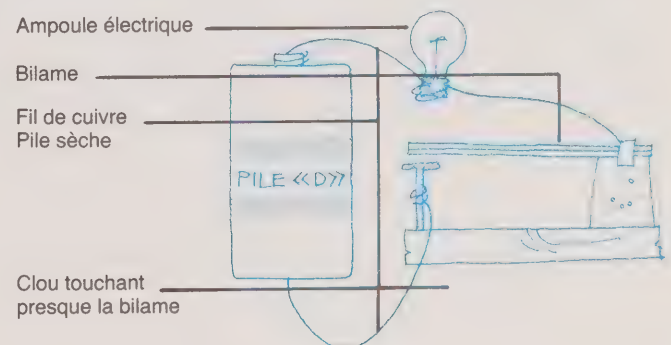


Autres activités suggérées

1. Interviewer des gens sur les moyens d'économiser l'énergie à la maison.

2. Étudier les compteurs de l'école de la même façon que ceux du domicile. Répondre d'abord aux questions suivantes : Comment l'école est-elle alimentée en énergie? Comment peut-on y réduire sa consommation? Peut-on mesurer l'économie d'énergie de l'école de la même façon que celle de la maison?

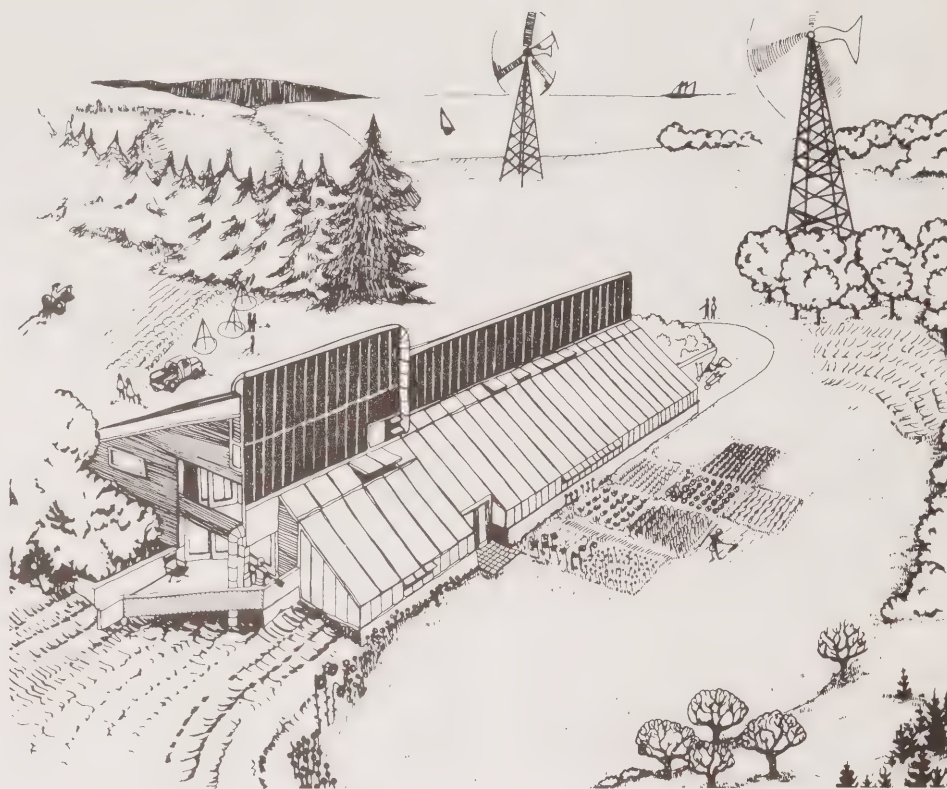
3. Étudier le fonctionnement d'un thermostat et le principe de la bilame. Si l'école ne dispose pas d'une bilame commerciale, vous pouvez en fabriquer une en collant deux bandes de métaux différents, par exemple, une bande de papier d'aluminium épais et une autre de fer blanc, à l'aide de colle époxyde. Chauffer la bande ainsi réalisée. Les élèves constateront une incurvation de la lame due à la dilatation inégale des deux métaux. Le thermostat contient une bilame qui se dilate selon la chaleur de la pièce. Le thermostat étant réglé, un circuit électrique s'ouvre ou se ferme sous l'action de la dilatation de la tige. C'est ce circuit électrique qui fait fonctionner la chaudière.



Nom :

30

L'habitation de l'avenir



À quoi ressemblera la maison de demain? Difficile à imaginer! Peut-être ressemblera-t-elle à celle de l'illustration ci-dessus. Cette maison expérimentale, construite à l'île du Prince-Édouard, fournit le logement, la chaleur et la nourriture à ses occupants. Le vent et le soleil satisfont ses besoins énergétiques. Elle est conçue en outre de manière à ne produire ni pollution ni déchets inutilisables. On l'a baptisée l'Arche. Croyez-vous que ce nom lui convient?

Imaginez la maison de l'avenir. Dessinez-la.

1. De quels matériaux la construira-t-on? _____
2. Comment sera-t-elle chauffée et refroidie? _____
3. Pourra-t-on la transporter? _____
4. Quelle sorte de fenêtrage laissera ou non pénétrer la lumière? _____
5. Comment y produira-t-on l'électricité? _____
6. Comment pourra-t-elle satisfaire les besoins alimentaires de ses occupants? _____
7. Où sera-t-elle située? _____
8. Pourquoi sera-t-il agréable d'y vivre? _____

Notes pédagogiques

Dans le cadre de cette activité, les élèves pourront, grâce aux connaissances acquises depuis le début de cette étude, imaginer une maison autonome et en construire la maquette. Nos modes de vie futurs dépendront peut-être de projets semblables.

L'Arche constitue l'un de ces projets soigneusement conçus pour répondre à tous nos besoins. Cette maison tire son chauffage d'un système de panneaux et de serres qui captent et stockent l'énergie solaire. Un parc d'éoliennes alimente les appareils en électricité. Des réservoirs sont aménagés pour permettre la croissance d'algues et de poissons. Légumes classiques, fruits et noix poussent dans les serres. Les promoteurs de cette maison modèle autonome, le *New Alchemy Institute*, entendent démontrer comment une collectivité peut vivre sans combustibles fossiles ni engrais chimiques.

On trouve des maisons autonomes en Ontario, mais aucune ne revêt l'importance de l'Arche. On compte des maisons solaires près de King City ainsi qu'à Mississauga, Toronto, Aylmer, Thunder-Bay, Sudbury et Ottawa. La ville de St. Catharines est aussi dotée d'une école solaire, l'*Applewood School*. Certaines idées et techniques nouvelles sont sans cesse mises au point et vérifiées. Se renseigner auprès d'un architecte de la localité pour savoir s'il existe des maisons solaires ouvertes au public dans les environs.

Activités de l'élève

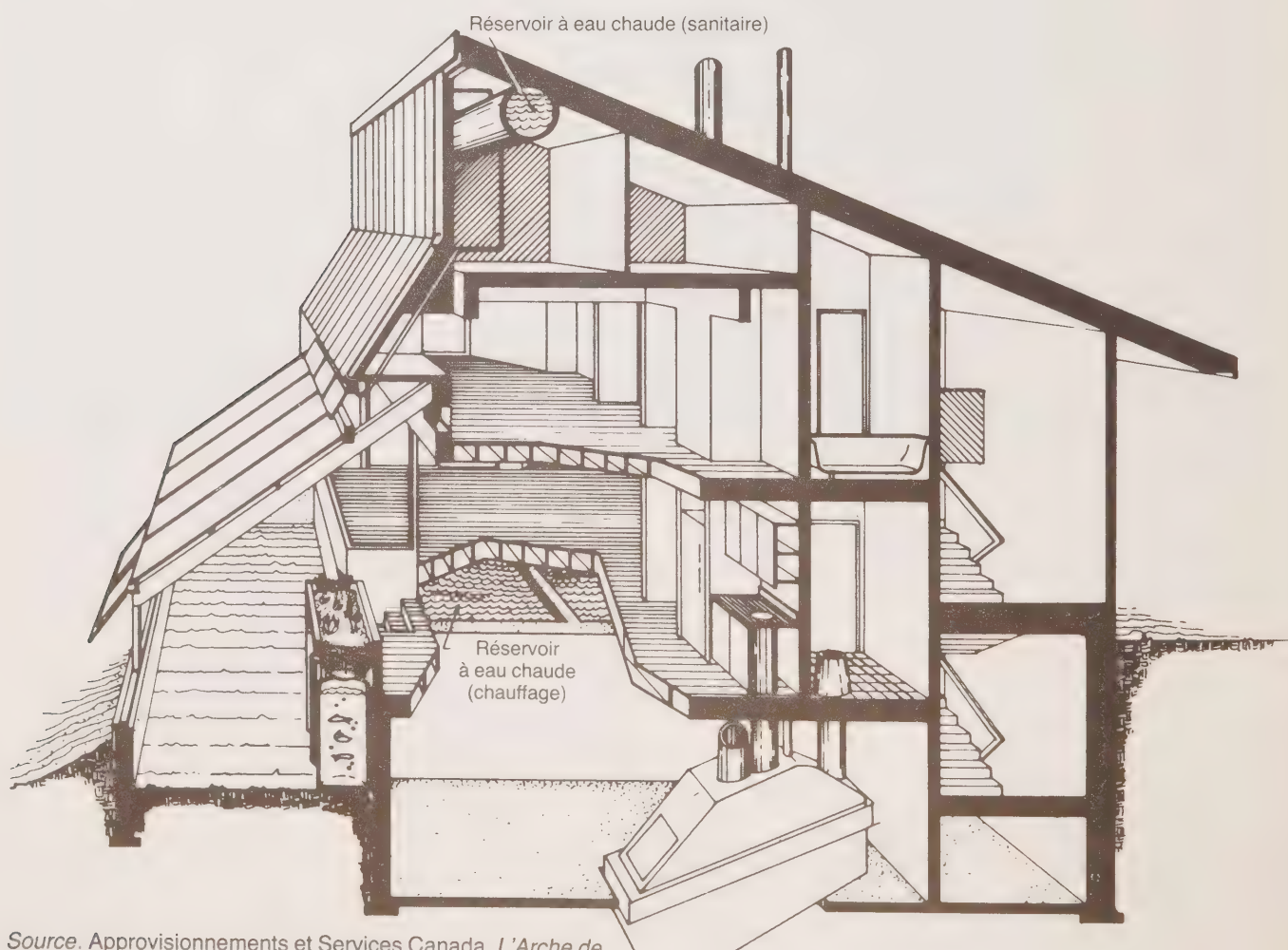
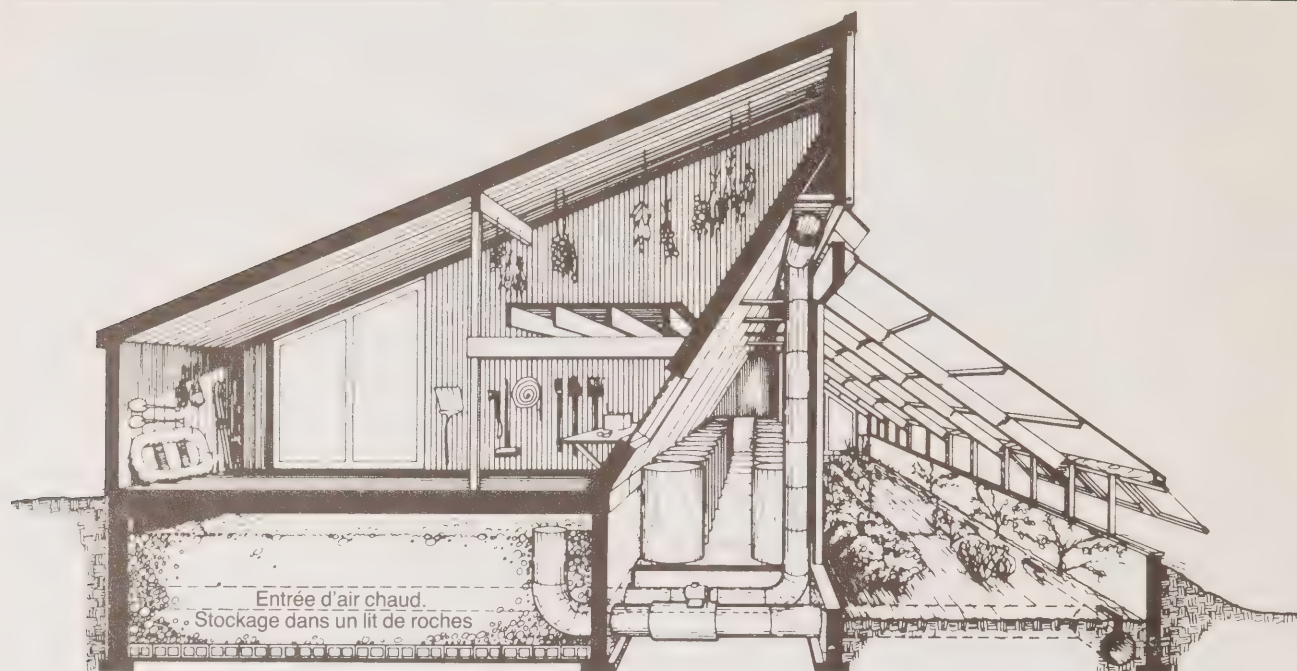
1. a) À partir de leur dessin, les élèves construisent la maquette d'une maison de l'avenir, à l'aide de bâtonnets et autres matériaux de construction. Varier les modèles et les couleurs.



Source. Approvisionnement et Services Canada, *L'Arche de sagesse* (N° de catalogue : EN21-21/1977, Ottawa, Centre d'édition, Approvisionnement et Services Canada), pp. 4 et 7. Reproduit avec la permission du ministre des Approvisionnements et Services Canada.

b) Le test suivant permet de vérifier l'isolation des maquettes. Placer un thermomètre à l'intérieur et diriger sur le modèle le rayonnement d'une ampoule de 100 W. De combien de degrés la température s'élève-t-elle en cinq minutes? Quels types ou formes de construction accusent les gains thermiques les plus avantageux? À quoi cette expérience pourrait-elle servir dans un climat froid comme celui de l'Ontario?

2. À l'aide d'un récit, dire en quoi la vie serait différente dans une maison solaire. Détailler votre conception pour illustrer l'autonomie complète de cette maison dont on n'aurait jamais besoin de s'éloigner. Les élèves aimeraient-ils vivre dans ce genre de maison?



Source. Approvisionnements et Services Canada, *L'Arche de sagesse* (N° de catalogue : EN21-21/1977, Ottawa, Centre d'édition, Approvisionnements et Services Canada), pp. 4 et 7. Reproduit avec la permission du ministre des Approvisionnements et Services Canada.

Autres activités suggérées

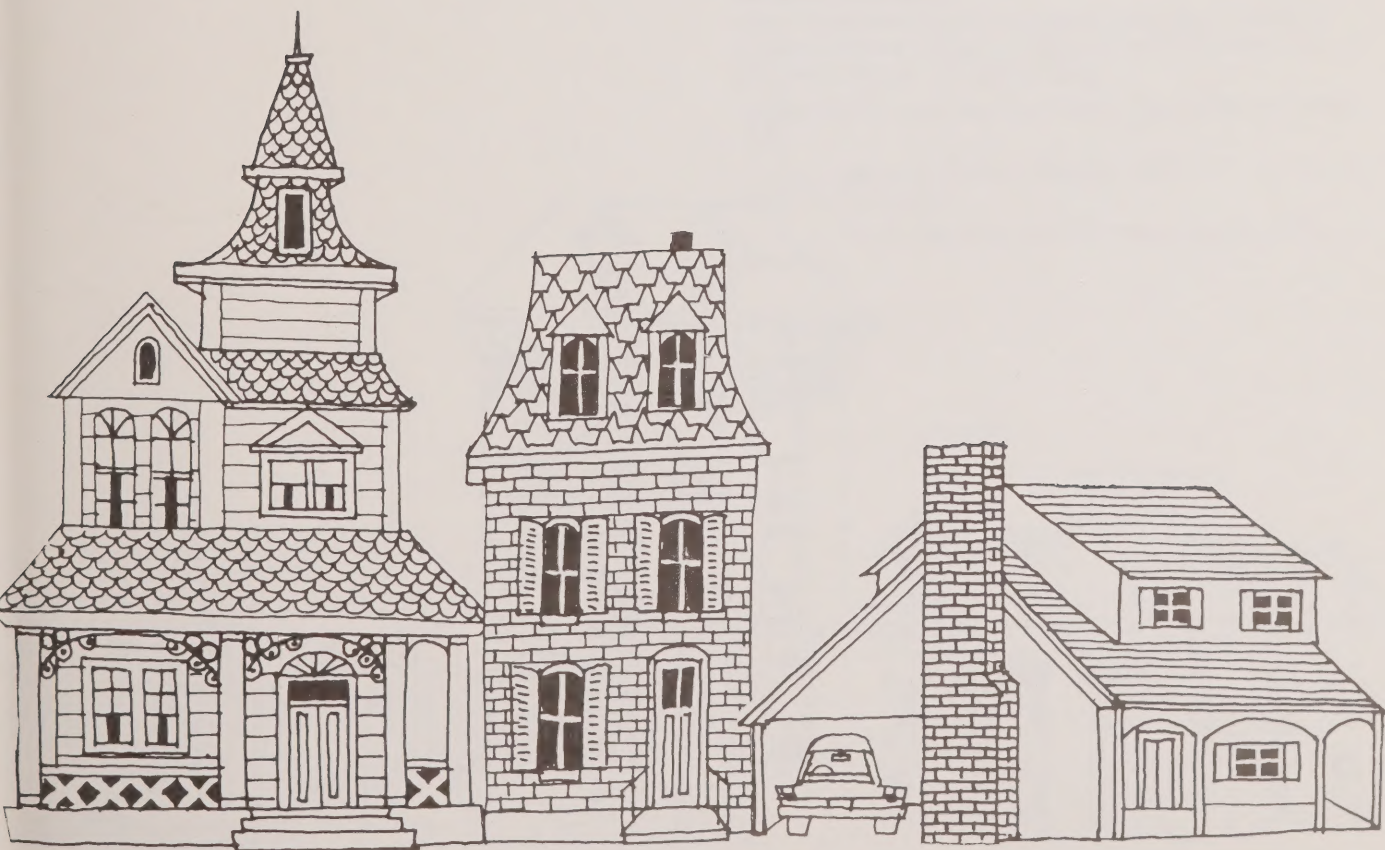
1. Si c'est possible, visiter une maison solaire. À quelles fins utilise-t-on l'énergie solaire dans cette maison?
2. Inviter un fonctionnaire municipal à expliquer aux élèves les modifications apportées aux règlements municipaux de la construction pour tenir compte des besoins énergétiques futurs (par exemple, concernant la lumière solaire, assurances, particularités du voisinage).

Ressources

Approvisionnement et Services Canada, *L'Arche de sagesse* (N° de catalogue : EN21-21/1977, Ottawa, Centre d'édition, Approvisionnement et Services Canada, 1977).

Ontario, ministère de l'Énergie, *Turn on the Sun* (Toronto, ministère de l'Énergie, 1977).

Sasaki, J.R., *Chauffage solaire des bâtiments au Canada* (Ottawa, Conseil national de recherches du Canada, 1975).



Chaleur. Énergie moléculaire d'une substance qui peut se transmettre par conduction, rayonnement ou convection.

Circuit. Parcours complet d'un courant électrique.

Électricité. Énergie provenant des électrons en mouvement.

Énergie. Force potentielle qui permet d'accomplir un travail ou produit un changement de température.

Énergie solaire. Énergie produite par les réactions thermonucléaires du soleil.

Fréquence. Nombre d'ondes électromagnétiques (et autres) produites par unité de temps.

Isolant. Matériau qui ne conduit pas la chaleur (par exemple, la fibre de verre).

Kilowatt. Unité de puissance égale à 1 000 watts (voir Watt).

Panne d'électricité. Défaillance du système électrique causée par la foudre, une panne d'équipement ou une surcharge importante des installations électriques.

Puissance. Taux de consommation ou de production d'énergie, mesuré en unités de base appelées watts.

Rayonnement. Méthode de transfert de la chaleur. Les rayons infrarouges réchauffent un objet en contact avec d'autres objets ou avec l'air.

Réduction de tension. Diminution de la tension à la suite d'une surcharge des installations électriques locales. Une réduction de tension peut se traduire par un affaiblissement de l'image du téléviseur ou une baisse du rendement des autres appareils électriques.

Température. Mesure du degré de chaleur causé par le mouvement moléculaire moyen dans la masse d'une substance.

Thermostat. Instrument qui règle le chauffage ou le refroidissement en détectant la température de l'air ambiant et en actionnant le mécanisme de chauffage ou de refroidissement.

Watt. Unité de mesure SI de la puissance équivalent à un joule par seconde.



Brochures d'ordre général sur l'énergie

Énergie, Mines et Ressources Canada. *Économies d'énergie au Canada : programmes et perspectives*. Ottawa, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1977. 62 p.

_____. *Réponses à vos questions concernant l'énergie*. Ottawa, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1979. 56 p.

Hydro-Ontario. *Au courant. Renseignements sur l'énergie à l'intention des enseignants de l'Ontario*. Toronto, Hydro-Ontario. Bimestriel. Abonnement gratuit, disponible en français ou en anglais.

Au courant
212 ouest, rue King
Bureau 214
Toronto (Ontario)
M5H 1K5

_____. *Énergie plus*. Toronto, Hydro-Ontario, 1981. Brochure disponible gratuitement.

Coordinator of Inservice Energy Education
Hydro-Ontario
700, avenue Université
Toronto (Ontario)
M5G 1X6

Films

L'énergie et son histoire. 16 mm, coul., 8 mn, ONF, 1966. N° de catalogue : 0266 021.

Une goutte de soleil. 16 mm, coul., 17 mn, Hydro-Ontario, 1980. Guide pédagogique disponible gratuitement.

Programme d'éducation sur l'énergie
Hydro-Ontario
700, avenue Université
10^e étage
Toronto (Ontario)
M5G 1X6

Films fixes et cassettes

L'énergie et les serveurs énergétiques.
L'énergie chez soi.
L'énergie et les loisirs.

SECAS • ADIMEC
5275, rue Berri
Montréal (Québec)
H2J 2F7

Livres

Approvisionnement et Services Canada. *L'Arche de sagesse*. N° de catalogue : EN21-21/1977, Ottawa, Approvisionnement et Services Canada.

_____. *Catalogue de chauffage solaire*. Ottawa, Approvisionnement et Services Canada, 1978.

_____. *100 façons d'économiser chez soi énergie et dollars*. Ottawa, Centre d'édition, Approvisionnement et Services Canada, 1978. 157 p.

Énergie, Mines et Ressources Canada. *Emprisonnons la chaleur*. Ottawa, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1979. 108 p.

_____. *Ménageons l'énergie pour l'avenir*. Ottawa, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1978. 127 p.

_____. *Payez moins, chauffez mieux*. Ottawa, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1976. 100 p.

Ministère de l'Éducation de l'Ontario. *Énergie et société : Guide de l'enseignant*. Toronto, ministère de l'Éducation de l'Ontario, 1978.

Sasaki, J.R. *Chauffage solaire des bâtiments au Canada*. Ottawa, Conseil national de recherches du Canada, 1975.

Ces livres et ces brochures s'obtiennent gratuitement en écrivant aux divers ministères provinciaux et fédéraux.

Les brochures et livres anglais suivants sont mentionnés dans ce document :

Approvisionnement et Services Canada. *Solar Heating in Canada*. Ottawa, Centre d'édition, Approvisionnement et Services Canada, 1978. (Brochure)

Hydro-Ontario. *Insulating your Home*. Toronto, Hydro-Ontario, 1976.

_____. *Summer Cooling*. Publication 984-0327 : O, Toronto, Hydro-Ontario, 1974.

_____. *Worth Watching*. Toronto, Hydro-Ontario, 1977. (Brochure)





ISBN 0-7743-7066-1
81-024